

# THE CARNIVOROUS SAURISCHIA

IN THE JURA AND CRETACEOUS FORMATIONS, PRINCIPALLY IN EUROPE

BY DR FRIEDRICH VON HUENE

E. o. Professor at the University of Tübingen, Germany

WITH 56 FIGURES AND 2 TABLES IN THE TEXT

---

## Introduction

The carnivorous *Saurischia* of the jurassic and cretaceous formations of North America are relatively well known by the many papers principally of Marsh, Osborn, Lambe, Gilmore, and others. All the more one misses the same for Europe, though many finds and descriptions are existing there even from an earlier time than in North America. But most of these specimens are much more fragmentary and incomplete, it being impossible to make such methodical excavations as the country is more cultivated.

It is almost impossible to gain a real perception of the development on this part of the *Saurischia* before the european and other material has not been revised uniformly. Therefore I have endeavoured to collect all I know from the writings of others and my own observation. Nevertheless full completeness will probably never be obtained, but I do not think that anything essential is wanting. Most of the material I have seen myself on several journeys and much of it has been sketched and photographed. This would not have been possible without the kind help of many colleagues to whom I owe cordial thanks. I only mention the bookseller, Mr. James Parker, F. G. S., who died few years ago at Oxford, whose valuable collections had already been noticed and used by Phillips (61) and others. In 1908 he had all the Megalosaurian remains brought up for me from the cellar and gave me all facilities for working, so that I could sketch and photograph everything; he also gave me a few photographs; he even took me to some of the localities. I have

heard his collection has now become the property of the Oxford Museum.

It cannot be the purpose of this paper to give detailed descriptions of everything. But the most important lines shall be pointed out and valued by comparison. So it will perhaps be possible to come to a review of the *Carnosauria* and *Coelurosauria* of the world, if these essays are taken together with those I have already given on the triassic *Saurischia* and those that will follow soon.

The illustration of this article is a relatively scarce one, and formerly figured specimens have not been represented again without need; but if all the quoted earlier illustrations are considered, nearly every discussed specimen will be found sufficiently figured.

Tübingen, on the 2<sup>nd</sup> of February 1921.

## I

### Enumeration of the finds in temporal order

#### LIAS

- N° 1. Hettingen in Lorraine. Angulatus-horizon. (Terquem 80, p. 22-23, pl. 12). «*Megalosaurus*» sp. Teeth and 1 claw.
- N° 2. Wilmcote, Warwickshire. Angulatus-horizon. (A. S. Woodward 88, p. 257-259, 1 fig.) «*Megalosaurus*» sp. 1 tibia.
- N° 3. Lyme Regis, Dorsetshire. Lower Lias. (Dawkins, p. 314; Lydekker 38, p. 173, 1 fig.) «*Zanclodon* (?)» sp. 1 tooth.
- N° 4. Watchet, Dorsetshire. (Lower ?) Lias. (Fide Phillips 61, p. 196). «*Megalosaurus*». Probably 1 tooth.
- N° 5. Whitby, Yorkshire. Upper Lias. (According to a private letter of Dr. Watson). 1 middle sized femur (trochanter quartus lying above the middle) in the Museum at Whitby.

#### DOGGER

- N° 6. Nethercomb, 1 mile north Sherbourne, Dorsetshire. Humphriesi-horizon. Both lower jaws with teeth, 1 dorsal vertebra, right and left tibia, right pubis. In Mr. Parker's collection.
- N° 7. Daston, Northampshire. Inferior Oolite. (Lydekker 38, p. 160). «*Megalosaurus*». A small tooth in the Brit. Mus. n° 47152.
- N° 8. Selsly Hill, Gloucestershire. Inferior Oolite. (Owen 56, pl. 12-5; Lydekker 38, p. 161). *Megalosaurus*, 1 tooth.

- N° 9. Stonesfield near Woodstock, Oxfordshire. Stonesfield Slates (Buckland 6; H. v. Meyer 46, p. 110, etc.). *Megalosaurus Bucklandi* H. v. Meyer, 2 lower jaws with teeth, dorsal vertebrae, sacrum consisting of 5 vertebrae, caudal vertebrae, ribs, right ilium, ischium, pubis, femur.
- N° 10. Stonesfield, Oxfordshire. Stonesfield Slates (Lydekker 38, p. 160), *Megalosaurus Bucklandi*. A number of single found teeth (in the Brit. Mus. and Oxford Mus.).
- N° 11. Stonesfield, Oxfordshire. Stonesfield Slates (Lydekker 38, p. 161-163). *Megalosaurus Bucklandi*. As single found bones: 2 dorsal vertebrae, 1 centrum, 2 sacrals, the 4 anterior sacrals of a young animal, 1 sacral rib, 1 incomplete caudal vertebra, 4 single ribs, 1 scapula + coracoid, 1 damaged left coracoid, 1 ulna, 2 right ilia, 1 left ilium (Owen 56, pl. 6), 1 ischium, 1 pubis, 1 right femur (Owen 56, pl. 7 and 8), 2 left femora, one right tibia (Owen 56, pl. 9), 1 damaged right tibia, 1 left tibia, 1 metatarsal, 1 phalanx and some more bones in the Brit. Museum.
- N° 12. Stonesfield, Oxfordshire. Stonesfield Slates. (Lydekker 38, p. 161), « *Megalosaurus* ». Cervical vertebra of a small animal.
- N° 13. Stonesfield, Oxfordshire. Stonesfield Slates. (Phillips 61, p. 196-219). *Megalosaurus Bucklandi*. In the Oxford Museum great number of single bones, amongst them: jaws, cervical and other vertebrae, haemapophyses, scapula + coracoid, humerus, all parts of the pelvis, femur, the 3 middle metatarsals belonging together.
- N° 14. Greenhill near Sherbourne, Dorsetshire. Stonesfield Slates. (Owen 60). *Megalosaurus Bucklandi*. Right maxilla and prae-maxilla, 2 parts of lower jaw.
- N° 15. Locality not mentioned, perhaps near Stonesfield or Sherbourne. Probably Stonesfield Slates. (Huxley 30). *Megalosaurus Bucklandi*. Left maxilla.
- N° 16. Eyeford, Oxfordshire. Stonesfield Slates. (Lydekker 38, p. 170). *Megalosaurus Bucklandi*. 1 tooth.
- N° 17. Sarsgroove, Sarsden near Chipping Norton, Wiltshire. Great Oolite. (Lydekker 38, 163). *Megalosaurus*. 1 metatarsal.
- N° 18. Minchinhampton, Gloucestershire. Great Oolite. (A. S. Woodward 89) « *Megalosaurus* » *Bradleyi*. Skull.
- N° 19. Stanton, Wiltshire. Forest Marble. Lydekker 38, p. 160). *Megalosaurus*, 1 tooth.
- N° 20. Enslow Bridge, Oxfordshire. Forest Marble. *Megalosaurus*. 1 femur in Mr. Parkers collection.
- N° 21. Maladrerie near Caen, Normandy. Vésulien. (Deslongchamps 11).

- Poikilopleuron Bucklandi*, 21 articulated caudal vertebrae, ribs, all articulated abdominal ribs, femur, tibia, fibula, astragalus, scapula, humerus, radius, ulna, parts of manus and pes.
- N° 22. «*Neighbourhood of Caen*», Normandy. Lower Callovien. (Lydekker 38, p. 162). «*Megalosaurus*», Proximal part of a big left tibia in the Brit. Museum.
- N° 23. Vaches Noires near Dives, Normandy (probably n° 22 is from the same locality). Lower Callovien. «*Megalosaurus*». Distal part of a very large femur and a first phalanx of the 3<sup>rd</sup> toe of the foot in the Palaeontological University Museum at Tübingen.

UPPERMOST DOGGER AND LOWEST MALM

- N° 24. Beuzeval near Dives, Normandy. Upper Callovien (probably about *Athleta* or *Cordatus* horizon). «*Megalosaurus*». Nicely preserved cervical vertebra in the Museum at Caen. (It is said that probably a complete skull from the same locality is in some private collection of the neighbourhood.)
- N° 25. Dives, Normandy. Upper Callovien (= Oxford Clay). Medium sized Megalosaurian. Distal end of femur, proximal end of tibia, astragalus, distal caudal vertebra in the Museum at Caen.
- N° 26. Le Merlerault near Caen, Normandy. Upper Callovien (= Oxford Clay). «*Megalosaurus*» sp. 1 caudal vertebra in the Museum at Caen.
- N° 27. Honfleur near Trouville, Normandy. Upper Callovien (= Oxford Clay). (Cuvier 7, pl. 249, fig. 34-39). «*Megalosaurus*». Distal end of ischium, distal end of right tibia with astragalus, proximal half of first metatarsal.
- N° 28. Villers near Dives, Normandy. Upper Callovien (*Cordatus* horizon). «*Megalosaurus*». Left fibula in the Museum of the École des Mines, Paris.
- N° 29. Honfleur near Trouville, Normandy. Upper Callovien (= Oxford Clay). (Cuvier 7, pl. 236, fig. 12-13; H. v. Meyer 46, p. 106; Owen 36, p. 88). *Streptospondylus Cuvieri* Owen. Several cervical, dorsal, sacral and caudal vertebrae, distal part of femur, proximal end of ulna, distal half of tibia with astragalus (Mus. Hist. Nat., Paris).
- N° 30. Vaches Noires near Dives, Normandy. Upper Callovien (= Oxford Clay). (Lydekker 38, p. 163). «*Megalosaurus*». Complete dorsal vertebra in the British Museum.



- N° 31. Trouville, Normandy. Upper Callovien (= Oxford Clay). Big anterior caudal vertebra in the Museum at Caen.
- N° 32. 1  $\frac{1}{2}$  mile north of Weymouth, Dorsetshire. Oxford Clay. *Megalosaurus*, 3 dorsal vertebrae with high neural processes, 4 proximal caudal vertebrae, right ilium, fragments of right and left ischium, right and left pubis, right femur, upper part of left tibia in Mr. Parker's collection.
- N° 33. Wolvercot (Sommertown Pit) at the southcoast of England. Oxford Clay. (Phillips 61, p. 319-323; Nopcsa 50 and 51). *Streptospondylus Cuvieri*. Both praemaxillae, right and part of the left maxilla, teeth, anterior part of the left and posterior part of the right dentale, fragment of the left jugale, left quadratum, basioccipitale, vertebral column from the second cervical to the third sacral, 27 caudal vertebrae, fragments of ribs and haemapophyses, right scapula, right humerus, distal half of a metacarpal, 1 phalanx of the manus, right ilium, right ischium, left pubis and proximal fragment of the right one, right and left femur, right tibia, right fibula, right astragalus and calcaneum, the 3 middle metatarsals of the right and metatarsal II of the left foot, 6 phalanges and 1 claw of the foot in Mr. Parker's collection, Oxford.

MIDDLE AND UPPER MALM

- N° 34. ? La Turbien ear Monaco. Oxfordien supérieur (Ambayrac 2). *Aggiosaurus nicaeensis* Ambayrac. Very large jaw with teeth in Museum at Nice.
- N° 35. Dry Sandford, Oxfordshire. Coral rag. (Owen 56, p. 7 and 8). « *Megalosaurus* ». Sacrum in the Museum of the Geological Society, London.
- N° 36. Cowley, Oxfordshire. Coral rag. (Following Phillips 61, p. 196 without any details). « *Megalosaurus* ».
- N° 37. Malton, Yorkshire. « *Coralline oolite* » (Following Phillips 61, p. 196). « *Megalosaurus* ». No details.
- N° 38. Portugal (no locality mentioned). Lusitanien (= Oxford beds + Séquanien). (Sauvage 67, p. 443). « *Megalosaurus* » *insignis*, Tooth.
- N° 39. Cap de la Hève near Havre. Lower Kimmeridge with *Ostrea deltoidea*. (Valenciennes 82; Lennier and Deslongchamps 34, p. 35; 35, p. 17-18, pl. I, 1-9). « *Megalosaurus* » *insignis* Deslongchamps. 1 tipless tooth of 8 cm. (complete probably 12 cm.), 1 phalanx and 1 claw of the foot.
- N° 40. Cap de la Hève near Havre. Kimmeridge. (Lennier and Des

- longchamps 34, p. 38-41, pl. 8,2; 35, p. 60-62, pl. 14,2). «*Streptospondylus*». Several vertebrae.
- N° 41. Cap de la Hève near Hâvre. Middle Kimmeridge. (Sauvage 66, p. 470; 61). Teeth.
- N° 42. Moulin Wibert near Boulogne. Kimmeridge. (Sauvage 66, p. 470). Teeth are common.
- N° 43. Châtillon near Boulogne. «*Zone à cailloux ferrougineux*» in the Upper Kimmeridge with *Thracia depressa*. (Sauvage 62, p. 12). «*Megalosaurus*». Claw of the foot.
- N° 44. Neighbourhood of Besançon in eastern France. «*Oolite*» (meaning probably in the Kimmeridge). Following Phillips 61, p. 196). «*Megalosaurus*». No details.
- N° 45. Pêmbel in Portugal. Lower Kimmeridge with *Ostrea deltoidea*. (Sauvage 66, p. 470; 67). *Megalosaurus insignis*. Tooth.
- N° 46. Foxhangers near Devizes, Wiltshire. Kimmeridge Clay. (Lydekker 38, p. 163). *Megalosaurus insignis*. Very big tooth.
- N° 47. Neighbourhood of Hannover, Germany. Pteroceras beds. «*Megalosaurus*». 2 teeth in the Geological University Museum at Leipzig.
- N° 48. Moutier in the Jura Bernois, Switzerland. Lower Virgulien (Greppin 15). «*Megalosaurus*» Meriani Greppin. Tooth in the Museum at Basel. (The vertebrae found with it and probably also the squashed long bones are from a Sauropod. But the tooth described and figured at the same place as *Mosasaurus Grosjanni* Greppin belongs perhaps to a crocodile).
- N° 49. Châtillon near Boulogne. Lower Portland (conglomerate with *Trigonia Pellati*). (Sauvage 62, p. 11). *Megalosaurus insignis*. Sacrum.
- N° 50. Mont Lambert of the Falaise de Boulogne. Portland (horizon of *Stephanoceras portlandicum*). Sauvage 66, p. 470; 70, p. 2-3). *Megalosaurus*. Teeth.
- N° 51. Tour de Croy of the Fort de la Crèche near Boulogne. Middle Portland (horizon of *Perisphinctes portlandicus* and *Perna Bouchardi*). (Sauvage 62, p. 10-11; 66, p. 470). *Megalosaurus*. 1 large tooth (11 cm.) and 3 smaller ones (1,7-7 cm.).
- N° 52. Portel near Boulogne. Middle Portland (with *Perna Bouchardi*). (Sauvage 62, p. 11). *Megalosaurus*. 3 teeth (2,5 cm.).
- N° 53. Wimille near Boulogne. Upper Kimmeridge (with. *Aspidoceras caletanum*). (Sauvage 66, p. 470; 68). *Megalosaurus*. Teeth.
- N° 54. Swindon (at the Great Western Railroad), Southengland. Portland. (Phillips 61, p. 391). *Megalosaurus*. 3 metatarsals.
- N° 55. Ningle near Boulogne. Portland. (Lydekker 38, p. 163.) *Megalosaurus*, 1 small tooth.

- N° 56 a. Solnhofen. Portland. (Wagner 83, etc.) *Compsognathus longipes* Wagner. Articulated skeleton.
- N° 56 b. Solnhofen. Portland. (Dames, Sitz. ber. naturf. Freunde, Berlin, 18 Novemb. 1882, p. 179-180.) « *Compsognathus*-like ». 3 metatarsals 54, 60 and 68 mm. long and 1 phalanx 20 mm. long.
- N° 57. Wimille near Montagne Rouge, Boulogne. Purbeck. (Sauvage 66, p. 470.) « *Megalosaurus* ». Teeth.
- N° 58. England, locality not mentioned. Purbeck. (Lydekker 38). « *Megalosaurus Dunkeri* ». 1 large tooth.

CRETACEOUS

- N° 59. Isle of Wight. Wealden. (Lydekker 39; 38, b, p. 244.) *Calamospondylus Foxi* Lydekker. 2 cervical vertebrae.
- N° 60. Brook, Isle of Wight. Wealden. Owen 59; Seeley 75.) *Aristosuchus pusillus* Owen. 5 articulated dorsal and sacral vertebrae and 2 single dorsal and 2 caudal vertebrae, pubis and 1 claw of the manus.
- N° 61. Brook, Isle of Wight. Wealden. (Seeley 76). *Thecospondylus* (?) *Daviesi*. 1 cervical vertebra.
- N° 62. Isle of Wight. Wealden. (Lydekker 41; 38 b, p. 245-246, fig. 55). « *Megalosaurus* ? ». Epistropheus with intercentrum.
- N° 63. Brook, Isle of Wight. Wealden. Seeley 71, p. 83). « *Streptospondylus* ». 4 caudal vertebrae and other remains in the Geological Museum at Cambridge.
- N° 64. Brook, Isle of Wight. Wealden. (Seeley 71, p. 84.) « *Megalosaurus* ? ». 2 teeth and 1 claw-phalanx, in the Geological Museum at Cambridge.
- N° 65. Cuckfield, Sussex. Upper Wealden (upper part of Tunbridge beds). (Owen 57, pl. 11; Hulke 29, p. 660; Lydekker 41, p. 53; 38, p. 167-168; 38 b, p. 245). « *Megalosaurus* » *Oweni* Lydekker. 4 metatarsals.
- N° 66. Cuckfield, Sussex. Upper Wealden. (Owen 56, pl. 11, 3-4 and 8-11; Lydekker 38, p. 164). « *Megalosaurus* » *Dunkeri*. 8 single teeth.
- N° 67. Sussex. Upper Wealden. (Mantell 44, p. 261, fig. 1; Lydekker 38, p. 164). « *Megalosaurus* » *Dunkeri*. 1 tooth.
- N° 68. Cuckfield, Sussex. Upper Wealden. (Mantell 45, pl. 9, 3; Lydekker 38, p. 165.) « *Megalosaurus* » *Dunkeri*. 1 big tooth.
- N° 69. Cuckfield, Sussex. Upper Wealden. (Lydekker 38, p. 165.) « *Megalosaurus* » *Dunkeri*. 5 single teeth.
- N° 70. Tunbridge Wells, Sussex. Upper Wealden. (Lydekker 38, p. 165.) « *Megalosaurus* » *Dunkeri*. 1 small tooth.

- N° 71. Battle near Hastings, Sussex. Wealden. (Lydekker 38, p. 165.) «*Megalosaurus*» *Dunkeri*. 4 teeth.
- N° 72. Isle of Wight. Wealden. (Lydekker 38, p. 166.) «*Megalosaurus*» *Dunkeri*. 5 small teeth.
- N° 73. Hollington quarry near Hastings, Sussex. Lower Wealden (Wadhurst clay). (Owen 55, pl. 19; Lydekker 38, p. 165-167; 42, p. 46, fig. 4; 38 b, p. 244-245). «*Megalosaurus*» *Dunkeri*. 2 teeth, 1 incomplete opisthocelous anterior dorsal vertebra, 1 incomplete middle caudal vertebra, incomplete right scapula, crushed right tibia, metatarsals II and IV of the left foot.
- N° 74. Battle near Hastings, Sussex. Wealden. (Owen 55, pl. 19; cf. Lydekker 38, p. 168, note one 604, a). «*Megalosaurus* ?» *Dunkeri*. 3 articulated middle dorsal vertebrae with extremely high neural processes.
- N° 75. Isle of Wight. Wealden. (Lydekker 38, p. 166.) «*Megalosaurus*» *Dunkeri*. 2 single dorsal centra of different length and part of the sacrum.
- N° 76. Sussex. Wealden. (Lydekker 38, p. 166.) «*Megalosaurus*» *Dunkeri*. 2 dorsal centra.
- N° 77. Cuckfield, Sussex. Upper Wealden. (Mantell 45, pl. 12, 1; Lydekker 38, p. 166.) «*Megalosaurus*» *Dunkeri*. Upper arch of posterior dorsal vertebra.
- N° 78. Cuckfield, Sussex. Upper Wealden. (Owen 53, p. 84 as *Poikilopleuron Bucklandi* according to Lydekker 38, p. 167.) «*Megalosaurus*» *Dunkeri*. 2 caudal vertebrae.
- N° 79. Cuckfield, Sussex. Upper Wealden. (Lydekker 38, p. 167.) «*Megalosaurus*» *Dunkeri*. 3 single metatarsals, «resembling *Allosaurus*» according to Lydekker.
- N° 80. Cuckfield, Sussex. Upper Wealden. (Owen 56, pl. 10, 1-4; Lydekker 38, p. 168.) «*Megalosaurus*» *Dunkeri*. Terminal phalange of 3<sup>rd</sup> finger of manus, according to Lydekker «resembling *Allosaurus*» in Marsh : *Amer. Journ. Sci.* (3) 27, pl. 12.
- N° 81. Cuckfield, Sussex. Upper Wealden. (Mantell 45, pl. 13, 3; Lydekker 38, p. 168.) «*Megalosaurus*» *Dunkeri*. Fragment of a first foot phalanx and 2 others; is said to resemble *Dryptosaurus*.
- N° 82. Cuckfield, Sussex. Upper Wealden. (Mantell 45, pl. 17, 28-29; Lydekker 38, p. 168.) «*Megalosaurus*» *Dunkeri*. 2<sup>nd</sup> phalanx, 3<sup>rd</sup> toe of pes, said to resemble *Dryptosaurus*.
- N° 83. Cuckfield, Sussex. Upper Wealden. (Mantell 44, pl. 3, 1 as *Iguanodon*; Owen 56, pl. 10, 5 as *Megalosaurus Bucklandi*; 38, p. 168.) «*Megalosaurus*» *Dunkeri*. Claw of pes.

- N° 84. Obernkirchen on the Deister near Hannover, Germany. Lower Wealden. (Dames 8, p. 187; Koken 32, p. 8-9, tf. 2,2.) «*Megalosaurus*» *Dunkeri* Dames. 1 tooth in the University Museum at Marburg.
- N° 85. Belgium (locality not mentioned, perhaps Bernissart). Wealden. (Dollo 13, p. 102.) «*Megalosaurus*» *Dunkeri*. Tooth.
- N° 86. Potton, Bedfordshire. Lower Greensand (Neokom). (Lydekker 38, p. 166-167). «*Megalosaurus*». Posterior dorsal centrum, caudal centrum, single.
- N° 87. Cochirleni near Harschowa, Dobrogea, Rumania. Barrémien. (Simionescu 78). «*Megalosaurus*» aff. *superbus*, 1 big tooth.
- N° 88. Bois de la Penthière near Louppy-le-Château, Dép. Meuse. Gault (Albien with *Ammonites milletianus* and *mammillaris*). (Barrois 5; Sauvage 63, 64, 65). «*Megalosaurus*» *superbus* Sauvage. 2 teeth, fragment of lower jaw, several dorsal centra, part of sacrum, several caudal vertebrae, ribs, articulated part of manus, femur, tibia. ? Calcaneum, metatarsals and phalanges. Further half a femur of an animal of much bigger size.
- N° 89. Grandpré in the Forest of Ardennes, northeastern France. Gault (Albien with *Ammonites milletianus* and *mammillaris*). (Barrois 5; Sauvage 63; 64; 65, p. 19, pl. 3, 2.) «*Megalosaurus*» *superbus*. 2 teeth and 2 metatarsals.
- N° 90. Bar-le-Duc, Dép. Meuse. Gault. (Sauvage 65, p. 19, pl. 4, 3) «*Megalosaurus*» *superbus*. 2 phalanges of pes.
- N° 91. Blacourt near Boulogne. Gault. (Sauvage 63, p. 440, 442, pl. 12, 1.) «*Megalosaurus* ? » *superbus*. 1 femur.
- N° 92. Cap Espichel, Portugal. Lower Albien (couches d'Almargen, superior division.) (Sauvage 67, p. 444.) «*Megalosaurus*». No details, possibly tooth.
- N° 93. Lonzée near Namur, Belgium. Lower Senonian (Hervien). (Dollo 12, p. 212-214, 4 fig.; 13, p. 102.) «*Megalosaurus*» *lonzeensis* Dollo. 1 claw, probably of the manus.
- N° 94. Neue Welt near Wiener Neustadt, Austria. Gosau formation. (Seeley 73, p. 670, pl. 27, 21-23.) «*Megalosaurus*» *pannonicus* Seeley. 2 teeth.
- N° 95. Nagy Bârod, Comitatus of Bihar, Hungaria, «*Upper Cretaceous*». (Nopcsa 48, p. 254 without figure.) «*Megalosaurus*» *hungaricus* Nopcsa, 1 tooth.
- N° 96. Maestricht, Holland. Upper Senonian. (Seeley 74; Lydekker 38, p. 168-169, fig. 27). «*Megalosaurus*» *Bredai* Seeley. Half a right femur.

APPENDIX

*Enumeration of the extraeuropean finds without North America*

- N° 1'. Cape Patterson at the south coast of Victoria, Australia. «Lower Jurassic». (Woodward 87.) «Megalosaurid». 1 claw.
- N° 2'. Tendaguru, German-East Africa. Limit of Jura and Cretaceous (Janensch 31, p. 82.) Big teeth and skeletal remains, no details given <sup>1</sup>.
- N° 3'. Tendaguru, German-East-Africa. Limit of Jura and Cretaceous. Janensch 31, p. 82). Smaller teeth and skeletal remains, no details given <sup>2</sup>.
- N° 4'. 3 km north of the Gebel el Dist in the basin of Baharije, Egypt. Lowest Cenomanian. (Stromer 79). *Spinosaurus aegyptiacus* Stromer. Maxilla and both lower jaws with teeth, 2 cervical vertebrae, 7 dorsals, 2 1/2 sacrals, 1 anterior caudal vertebra, several fragmentary ribs and abdominal ribs.
- N° 5'. Middle part of Sahara, north of the lake Tchad, Africa. Albien (couches de Djoua). (Haug 16). 1 vertebra.
- N° 6'. Southern Sahara (probably several finds). Upper Cretaceous (? Cenomanian). (Huene 21, p. 339 footnote. Prof. A. Thevenin showed me in 1906 at Paris several of these undescribed remains on which I did not take any notes because they were to be described very soon, but as much as I know this has not yet been done.) Several bones of small and light animals, among them a claw.
- N° 7'. Maevarano in north western Madagascar, on the right banks of the river Betsiboka. Cenomanian. (Depéret 10, p. 188 ff, pl. 6, 4-8). «*Megalosaurus*» *crenatissimus* Depéret. 2 teeth, 2 sacral vertebrae, 1 caudal vertebra, 1 claw.
- N° 8'. Maevarano on the right banks of the river Betsiboka in north-western Madagascar. Cenomanian. (Thevenin 81, p. 14-15, pl. I, 17.) «*Megalosaurus*» *crenatissimus*. 1 tooth and fragments of bones.

<sup>1</sup> After close of Manuscript appeared: 91; Janensch here distinguishes vertebrae of *Ceratosaurus* (?) sp., a tibia of *Allosaurus* (?) sp., teeth of *Megalosaurus ingens* n. sp. and such of *Labrosaurus* (?) Stechow n. sp.

<sup>2</sup> Only after close of manuscript a preliminary description of this form appeared (91), it has been named *Elaphrosaurus Bambergi* Janensch, established on cervical, dorsal, sacral and caudal vertebrae, complete pelvis, complete hind leg except a few phalanges, humerus and teeth.



- N° 9'. Maevarano on the right banks of the river Betsiboka in north-western Madagascar. Cenomanian. (Thevenin 81, p. 15, pl. I, 18.) « *Megalosaurus* » *crenatissimus*. Several vertebral centrae.
- N° 10'. Central India. Lameta group (= Middle Cretaceous). (Lydekker 36; 37, p. 65 and 88.) « *Megalosaurus* » sp. Teeth.
- N° 11'. Arriallor in southern India. Trichinopoly group (= Senonian-Turonian.) (Lydekker 36, pl. 6, 6; 37, p. 65 and 88). « *Megalosaurus* » sp. Teeth.
- N° 12'. Bahia, South America. Upper Cretaceous. (Woodward 85, which the author transmitted to me with the hand-written note on the title-page: « Megalosaurian † A. S. W., 1903 »). 1 quadrate bone possibly belonging to a Saurischian and perhaps even to a Carnosaurian.
- N° 13'. Neuquen at the upper Rio Negro, Argentina. Guaranitic beds. (Lydekker 43, p. 13-14, pl. 3, 6). 1 dorsal vertebra «resembling *Allosaurus*».
- N° 14'. Cañadon Grande, Rio Chubut, Argentina. Guaranitic beds. (Woodward 86, p. 179-182, pl. 19.) *Genyodectes serus* Woodward. Very large praemaxilla, maxilla and dentale with teeth.
- N° 15'. Rio Sehuen, Argentina. Guaranitic beds. (Ameghino 3, 4; Woodward 86, p. 181, footnote 4.) *Loncosaurus argentinus* Ameghino. Parts of a skull, insufficiently described.

## II

### Critical examination

The number of known finds (96+15)<sup>1</sup> is not small, but only part of these is to be used palaeontologically. Only very few finds are complete enough to give a sufficient idea of the animal; hardly half a dozen can be counted among those. Some others can only be identified by comparison with these. A great many single bones and especially teeth are useless for comparing purposes. I count as usable only about 30-34 finds.

#### 1. MEGALOSAURUS BUCKLANDI H. v. Meyer

The name of this genus and species is very well known, but it has been employed for many forms to which it does not befit. A priori it is unli-

<sup>1</sup> 18, see Janensch (91).

kely of a species that it should surmount the extent of one stratigraphical horizon.

The specimen (n° 9) for which the name has been established is to be looked at first, and then the other finds of the same horizon identifiable with it are to be considered.

The first description (6, 1824) is based on lower jaw, teeth, dorsal, sacral and caudal vertebrae, ribs, all parts of the pelvis and femur. The species was only named 8 years later by H. v. Meyer (46, p. 110). Afterwards at Stonesfield and other localities near by at least 6 other finds of the same species have been made (n°s 10, 13, 14, 15, 16, 17), but probably more. All important parts of the skeleton are there.

*Skull.* — The most important basis for forming an idea of the skull <sup>1</sup> are the two maxillae described by Huxley (30) and Owen (60). Especially



Fig. 1. — *Megalosaurus Bucklandi*. Construction (not restoration) of the skull in  $\frac{1}{10}$  nat. size. The preserved maxilla and praemaxilla have been put into a pattern resembling *Antrodemus* (cf. text).

on account of Gilmore's (14) recent description of the skull of *Anthrodemus* (*Allosaurus*) it will probably be possible to make more with these maxillae than it looks like at the first instant. In all *Carnosauria* is characteristical the considerable height of the maxillae in their anterior part which is diminishing in backward direction by and by. Further the small propraeorbital fenestra is also well known from *Antrodemus*, *Tyrannosaurus* and *Gorgosaurus*. From the 4 teeth in the praema-

<sup>1</sup> Dr. A. S. Woodward has recognised (*Quart. Journ. geol. Soc.*, London, 66, May 1910, p. 111, foot note) that the occiput (described by the writer in *N. Jahrb. f. Min. etc.*, 1906, I, 1-12, tf. 1) found isolated at Stonesfield probably belongs to *Cetiosaurus*. After repeated examinations and comparisons of the openings in the brain-cavity in *Carnosauria*, *Prosauropoda* and *Sauropoda* I think he is right. I shall have to correct the interpretation of some of the foramina.

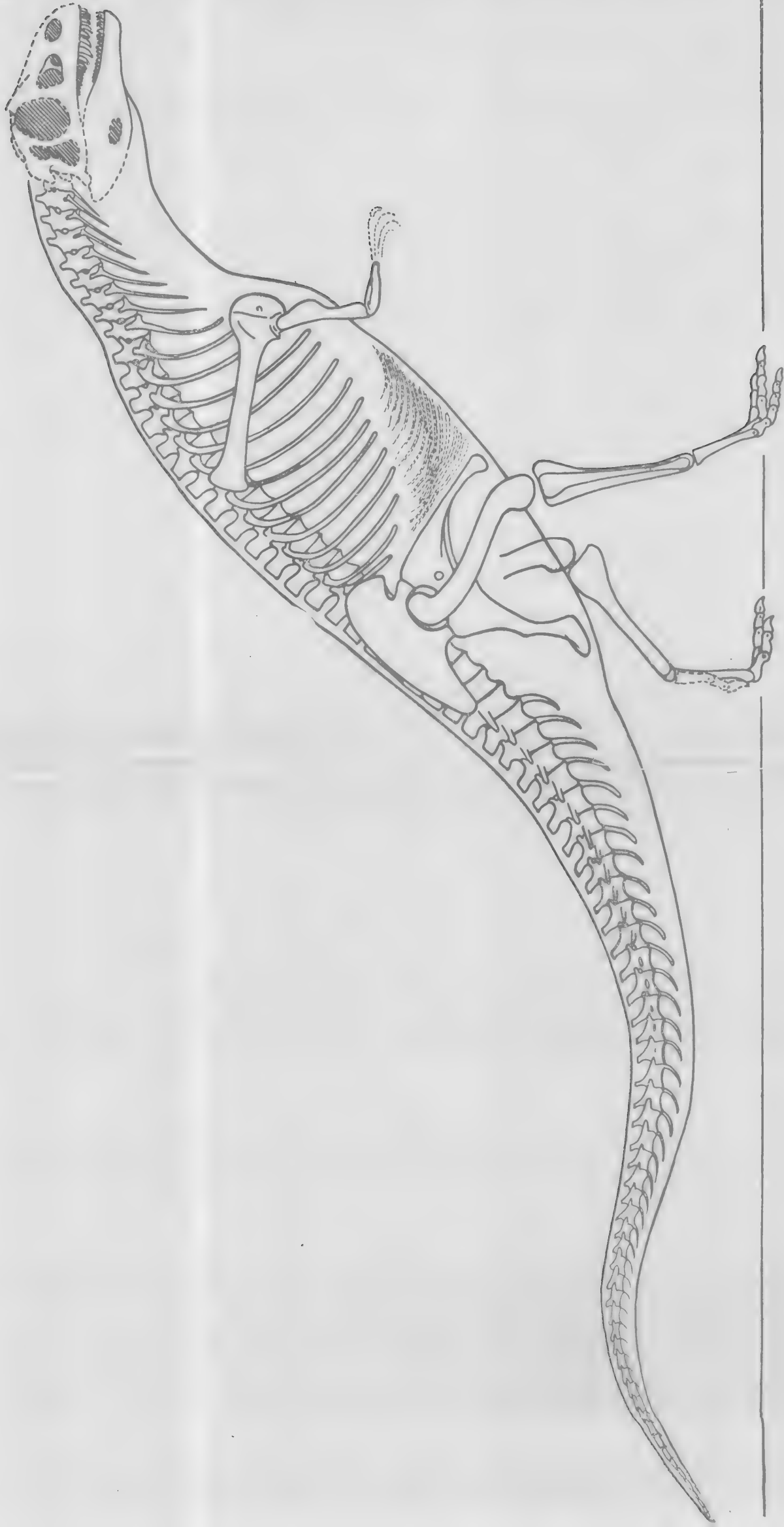


Fig. 2. — Restoration of the skeleton of *Megalosaurus Bucklandi* in  $\frac{1}{3}$  nat. size, not from a single specimen (cf. text), therefore missing parts have not been dotted in the drawing

xilla (60) compared with the circumstances in *Streptospondylus*, *Antrodemus* etc, it is possible to conclude that the praemaxilla was high and short. Whence also follows the approximate form and size of the narial opening. The upper jaw is armed with 4 + 12 teeth (possibly there might have been 1-2 small more teeth behind them); the biggest ones are in the anterior part of the maxilla. At the posterior end of the dentition the lower border of the maxilla is slightly curved upwards and its posterior extremity again bent downwards a little in comparison with the toothed margin though not so much as in the triassic *Plateosauridae*, but more than in *Teratosaurus* which has not this bending. The posterior end of the maxilla from all other experience is situated below the middle of the orbita. The posterior lower angle of the praeorbita is given by a marked corner in the upper edge of the maxilla, and its height can be constructed from the direction of the ascending process of the maxilla. The situation of the posterior margin of the praeorbita must have been similar to *Antrodemus*, but not to *Plateosaurus* (that means directed upward-posteriorly and not upward-anteriorly), because otherwise the opening would get an impossible shortness and lowness. If further a quite straight quadratum is assumed, similar that in *Streptospondylus* and *Antrodemus*, some points are given for an imagination of the missing parts of the skull. I have sketched it here in fig. 1, of course without pretension of real restoration, because the limits of error are broad. In this I have leaned upon *Antrodemus* with which the presented parts have resemblances in some degree. But one substantial difference from it was demonstrated at once, because the skull of *Megalosaurus Bucklandi* can impossibly be so low that the height of the praeorbita (which is given) does correspond as in *Antrodemus* with that of the orbita. As it must be supposed that the height of the skull is also given by the height of the orbita, one comes with necessity — as attempts do demonstrate — to an orbita about twice as high as the praeorbita. This latter is also the case in the triassic *Teratosaurus*. Further it is demonstrated by the attempt of restoration that the orbita (in contradistinction with *Teratosaurus*) must have been very much more narrow than high, that is more or less similar with *Antrodemus*, because otherwise the whole skull would become too long. So the whole facial part of the skull is resembling *Antrodemus*, therefore I do not assume that the posterior part of the skull was directed so much downward as in the *Plateosauridae*, but that, also in this part, it was more like the structure in *Antrodemus*. By this way I do come to the construction of the skull shown in fig. 1 which I have originally sketched in natural size.

*Vertebral column.* — On the number of vertebrae in the regions of the column nothing else is transmitted except that the sacrum, as in *Antrode-*

*mus*, was composed of 5 vertebrae. I suppose it also had 9 cervical and 14 dorsal vertebrae (see fig. 2 between pages 46 and 47).

The cervical vertebrae are short and high (Phillips 61, p. 200, fig. 4-6). The faces of the centrum are concave behind and convex in front, that means they resemble *Streptospondylus*. The shortness and the stout structure of the cervical vertebrae in comparison with the triassic *Plateosauridae* (it is a pity that cervical vertebrae of *Teratosaurus* are not shown) are easily explained by the relative size of the skull. Their formation joins principally that of the upper jurassic and cretaceous *Carnosauria* of North America. The cervical vertebrae also resemble

those of *Streptospondylus* by their opisthocoelness. The lateral sides are excavated in their anterior part essentially. But neither the cervical nor the dorsal vertebrae of *Megalosaurus Bucklandi* exhibit pleurocentral excavations so sharply circumscribed or so deep as either in *Streptospondylus* or *Antrodemus*.

A number of dorsal vertebrae have much constricted centra with pleurocentral deepenings but not excavations, with strong supporting buttresses below the diapophyses and deep niches between them, with broad and thick neural process; the upper extremity of the latter is in no case I know doubtless absolute perfect, so its full height remains somewhat uncertain (fig. 3); but surely it was not so high as in a Wealden species (Owen 55, pl. 19). I do not know any opisthocoelous anterior dorsals, but these vertebrae probably were so. Several dorsals I have measured are 11 cm. long; this is so also in the vertebra, figured by Phillips 61, p. 203, its

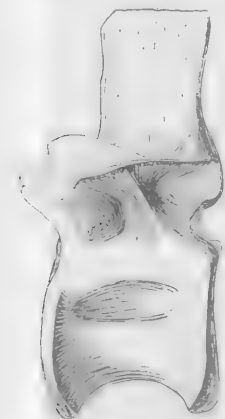


Fig. 3. — Dorsal vertebra from the left side in  $\frac{1}{2}$  nat. size. From Stonesfield, in the Oxford Museum. Specimen already figured by Buckland and others.

neural spine is 10 cm. high from the upper edge of the diapophysis and is 7 cm broad, but possibly a little bit is missing at the upper end (fig. 3). From my impression — evidently differing from Phillips — in its height only very little can be lacking, if at all it does, as the spine is reverse tapering minutely and therefore cannot have had a long continuation; the figure given by Phillips is inaccurate. Buckland (6, pl. 42, 2) shows it from the other side. The dorsals are relatively longer and the neural processes broader and thinner than in *Antrodemus* (cf Gilmore 14, fig. 22-27).

It is known that the sacrum is composed of 5 vertebrae. Three true sacra contrast distinctly with the lumbosacral and the caudosacral vertebra. The neural spines are broad and of moderate height, but the upper edge is not quite complete. The sacral ribs look like those of *Antrodemus*. The displacement of the insertion of the 3 true sacral ribs in

anterior direction is remarkable; in the lumbosacral the sacral rib inserts in the anterior half, in the caudosacral in the middle part of the vertebra. The distinct division into the part of the sacral rib corresponding with the parapophysis and that corresponding with the diapophysis is also characteristic as in *Antrodemus*. The latter part is much directed upward, as there. The caudosacral does only possess the diapophysial part.



Fig. 4. — Anterior caudal vertebra from the left side in  $\frac{1}{2}$  nat. size. From Stonesfield, in the Oxford Museum.

The most anterior caudal vertebrae (fig. 4 and 5) are quite as strong and big as the dorsals;



Fig. 5. — Anterior caudal vertebra from above in  $\frac{1}{2}$  nat. size. From Stonesfield, in the Oxford Museum. Specimen already figured by Buckland etc., in other views.

they have very long and flat transverse processes. Only little more posteriorly the height of their centra diminishes and their aspect becomes relatively longer. Vertebrae demonstrating this are in the Oxford Museum. The haemapophyses (fig. 6) are pretty much curved backward, and are not long, very much as it is the case in *Antrodemus*.



Fig. 7. — Left scapula and coracoid in lateral view,  $\frac{1}{10}$  nat. size. From Stonesfield, in the Oxford Museum.

*Shoulder girdle and anterior leg.* — The scapula (fig. 7) is very long, narrow and straight as in *Antrodemus*. Together with the coracoid it is longer than the femur (one of the specimens at Oxford has 80 cm. another 74 cm. the femora which are there have little more or less than 70 cm.). The processus deltoideus is very short, but rises suddenly very high. In *Antrodemus* the shape resembles it much, but the relative length is little less (see also Huene 21, fig. 308).

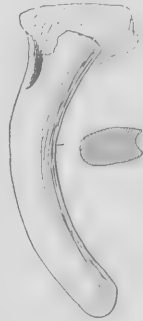


Fig. 6. — Haemapophysis from the left side and transverse section in  $\frac{1}{4}$  nat. size. From Stonesfield, in the Oxford Museum.





Fig. 8. — Left humerus : *a*, in anterior; *b*, in lateral view,  $\frac{1}{4}$  nat. size.  
From Stonesfield, in the Oxford Museum.

The humerus (fig. 8) of which the Oxford Museum possesses a good specimen (n° 13) is very robustly and stoutly built. It is 38 cm. long and the processus lateralis is situated 20 cm. above the distal end. The humerus is about half as long as the femur. So the lower arm (radius) belonging to this humerus would have had 20 cm. according to the well known proportion. The British Museum has an extraordinarily stout ulna (fig. 9). The Oxford Museum possesses a humerus of a young animal without epiphyses, but which also otherwise is not quite complete.



Fig. 9. — An ulna in  $\frac{1}{3}$ - $\frac{1}{4}$  nat. size. From Stonesfield, in the British Museum Nat. Hist. N° R 36585.

*Pelvis and posterior leg.* — Ilium, ischium and pubis have been described and figured, but erroneously interpreted by Cuvier (7) and Owen (56). Nowadays nobody will possibly take the ilium for a coracoid, the ischium for a clavicle, the pubis for a fibula. These interpretations

have long ago been put right by Phillips (61) and others (see also Huene 21, fig. 305-307). Very remarkable is the extremely narrow and slender, infact rodlike, pubis; a distal thickening is not known, but it must be said that the very last distal extremity is not absolute perfect in any of the specimens that I have seen. The proximal widening containing the obturator foramen already disappears within a short distance from the proximal end, it also has never been completely preserved (Buckland's specimen is 60 cm. long). The pubis can therefore be imagined very much like that of *Antrodemus*. The ischium (the specimen figured by Buckland, Owen etc. is 60 cm. long) differs from *Antrodemus* by the angle in the middle of the shaft and probably the proximal part was more completely ossified than preserved now. Ilium and pubis do differ greatly from those of the triassic ancestor *Teratosaurus*, in a progressive sense. From the shape and direction of the sacral ribs it can be deduced that the ilium (Buckland's specimen 75 cm. long) was situated high up in a perpendicular exposition and close to the sacral vertebrae. This is much more like *Antrodemus* than like *Teratosaurus*.

The distal part of the femur is much curved; the caput projects forward from the diaphysis in a right angle, not more, rather less than in *Teratosaurus*, but the bending surpasses it. The trochanter major is a very big fanlike widened crest directed upward and developed strongly if compared with the triassic ancestors of *Megalosaurus*. It is in correlation with the spina iliaca anterior on account of the ilio-femoral muscle. The big distal condyli are separated by a broad groove even in the dorsal (anterior) side. The femur figured by Owen (56, pl. 7) is 70 cm. long, another one at Oxford 72 cm. The resemblance with *Antrodemus* is great.

The tibia figured by Owen (56, pl. 9) is 65 cm. long. As it does not only come from the same locality as the femur just mentioned but was also found by the same collector (Earl of Enniskillen) they have probably been found at the same time and might perhaps belong to the same individual, in that case their mutual proportion would be given. A tibia at Oxford, 74 cm. long (fig. 10), must belong to an enormously big individual. The shaft of the tibia is stoutly built right up to the top. Little below the upper end a comb-like crista lateralis projects in



Fig. 10. — Right tibia :  
a, anterior view : b  
proximal end from  
above and crista  
lateralis in  $\frac{1}{10}$  nat.  
size. From Stonesfield,  
in the Oxford Mu-  
seum.

longitudinal direction, but not so much as in *Antrodemus*; also the thickened head is not so much laterally compressed and narrow, but still reminds me more of the triassic ancestors, it being about intermediate between both. But the distal end is already much enlarged and in that

again approaches *Antrodemus*.

The fibula of the species from the Stonesfield slates is not known to me; the same is the case with the tarsal bones.

But the metatarsals are represented by good specimens. Phillips (61, p. 217) has described a metatarsal, but insufficiently figured. At Oxford are some fairly good specimens of a very large individual (fig. 11), perhaps they belong to an animal of the same size as the big tibia mentioned and figured higher up. They are three middle metatarsals of the left foot belonging together. Metatarsal II is complete (36 cm. long) and is still connected with the proximal end of III. In the third and fourth metatarsals, small parts out of the middle of the shaft are missing. Besides these the distal end of metatarsal IV of the right pes is there too. Of all these bones we have good casts at Tübingen for comparing purposes. Metatarsals II, III and IV resemble very much *Antrodemus*, IV also by the laterally directed curvature and by the outline of the proximal articular face. A fifth toe seems not to



Fig. 11. — The 3 middle metatarsals of the left foot in front view, with the upper and lower articular faces,  $\frac{1}{3}$  nat. size. From Stonesfield, in the Oxford Museum.

have existed. So the pes, in an interesting way in the development, stands in the middle between *Teratosaurus* and *Antrodemus*.

*Restoration.* — The attempt of a restoration of *Megalosaurus Bucklandi* (fig. 2) evidently cannot have quite an accurate result, because the parts preserved in the various collections belong to a number of indivi-

duals much varying in size. The outlines of the skull I have based on the maxilla and praemaxilla described by Owen. The pelvis and hindleg have been drawn according to the typespecimens of Buckland and Owen. For the anterior leg I used scapula and humerus from Oxford. Very much bigger was Huxley's maxilla and the one tibia at Oxford.

I cannot judge whether the cervical vertebra n° 12 did belong to a small *Megalosaurus Bucklandi* or to another species. It suggests itself and is possible that the finds n° 17, 19 and 20 belong to the same species of *Megalosaurus* though they come from the younger part of the Great Oolite. The femur from Enslow Bridge near Oxford (n° 20) differs not much from *Megalosaurus Bucklandi*.

## 2. STREPTOSPONDYLUS CUVIERI Owen.

This genus and species has been established for a few vertebrae and several incomplete bones (n° 29) from the Callovien supérieur (=lower Oxford Clay) of Honfleur in Normandy. At that time it was ranged as a crocodile. The genus was only named by H. v. Meyer (46, p. 106), though the type specimens had been before described by Cuvier (7), and the name of the species has been given by Owen (53, p. 88). Nopcsa (51) has newly discussed Cuvier's material and has identified it with the english find n° 33 from Wolvercot of the same horizon and has partly and shortly described it. Infact it seems to me quite right that both specimens are belonging to the same species. This fact is all the more valuable as the specimen of Mr. Parker (n° 33) from Wolvercot represents the most perfect saurischian skeleton of the european jurassic and cretaceous next to *Compsognathus*. I have photographed in scale all the bones and drawn most of them.

On the finds n° 24, 26 and 27, in part fragmentary, I cannot say anything certain; they may belong to *Streptospondylus Cuvieri* or not. It is not without importance to enter into the details of the Parker's specimen from Sommertown pit near Wolvercot (n° 33).

*Skull.* — Little more has been found of the skull than in *Megalosaurus Bucklandi*. In this case too I have put together the existing parts by drawing in natural size and restoring the missing parts (fig. 12) according to *Antrodemus*. The preorbita seems to be larger and of a little different shape than in *Megalosaurus Bucklandi*. Here also is a preorbital opening. The ascending process of the maxilla looks as if it were very narrow, more than it is known elsewhere; but possibly its thin anterior border is pressed inward, so that it might originally have been more like that of *Megalosaurus Bucklandi*. In fig. 12, however, I have

put it in its present state. By maxilla and praemaxilla part of the margin of the narial opening is given which is shaped like an apple kernel. The praemaxilla bears 4 teeth, the number of teeth in the maxilla seeming



Fig. 12. — *Megalosaurus* (*Streptospondylus*) *Ouvieri*. Construction of the skull in  $\frac{1}{10}$  nat. size. The preserved quadratum, maxilla, praemaxilla, dentale put into a pattern resembling *Antrodemus* (cf. text). From the specimen in the Parker collection. Oxford, from Wolvercot. All figures until 39 from same individual.

to be a little less than in *Megalosaurus Bucklandi*. By comparing and carefully measuring both maxillae it can be shown that from in front 4 teeth were anterior to the propraeorbita and the 5th (the largest in the right maxilla) below its anterior half. It is unlikely that the maxilla should have had more than 12 teeth. The teeth are similar to those of *Megalosaurus Bucklandi*, but slightly shorter and broader (fig. 13 and 14). Part of

the left jugale, still connecting by matrix with the right maxilla and the posterior part of the right dentale, helps greatly to form an idea of the shape of the remaining parts of the skull. It must be said that the skull was quite disarticulated. This fragment of the jugale shows the anterior lower corner of the infratemporal fenestra and part of the orbital border as well as the lower margin of the bone (see fig. 12).

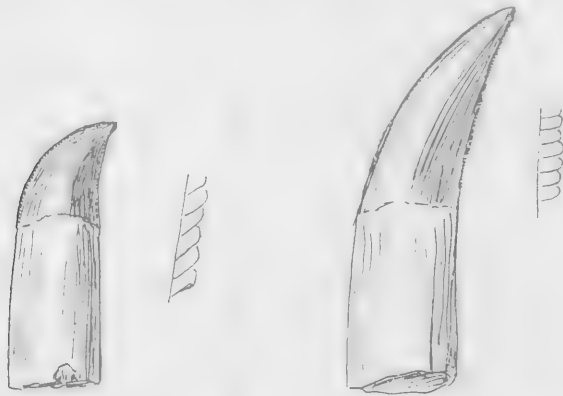


Fig. 13-14. — Two single teeth in natural size, serration enlarged

This fragment of bone can only find its place in the restoration of the anterior part of the skull as given by the maxilla, if the orbita becomes a good deal broader than in *Antrodemus*.

A left quadratum with straight posterior contour in lateral view is 14,5 cm. long (fig. 15). The other parts of the skull I have restored according to *Antrodemus*. The picture I have come to by this way is not ab-

solutely reliable, but some characteristic traits are nevertheless sufficiently shown. Possibly in this way the great resemblance with *Megalosaurus Bucklandi* comes out even more than it would be justified. But the resemblance between these two and with *Antrodemus* and the difference from *Ceratosaurus* is, I should say, quite reliable. The quadratum possesses in its lower part an articular trochlea 7 cm long, slightly notched in the middle; its diameter at the lateral end is 3,2 cm. The laterally ascending thickened border is straight. The quadrate sends a broad pterygoid flange to the medial-anterior direction.

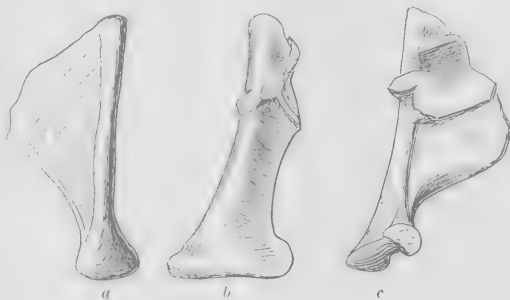


Fig. 15. — Complete left quadratum: a, in lateral; b. posterior; c, medial view,  $\frac{1}{4}$  nat. size

The basioccipital with a part of the basisphenoid and prooticum is also represented (fig. 16). The flat condylus which is slightly directed downwards has a breadth of 2,5 cm. and height of 2 cm. The basis of the brain-cavity shows a narrow floor, it is restricted to 1,5 cm. by the inner ear pyramids. There is an interspace of 3 cm. between the foramina lacera posteriora lying vis à vis each other.

Of the lower jaw there is preserved one half of each dentale which



Fig. 16. — Base of the skull: a. posterior; b, oblique upper view,  $\frac{1}{3}$  nat. size

demonstrates a great conformity with *Megalosaurus Bucklandi*. From this 14 alveoli can be deduced.

*Vertebral column.* — A special value of the Wolvercot specimen lies in the completeness of the vertebral series (see fig. 17 between page 58 and 59). Amongst the presacral vertebrae only the atlas is missing, amongst the sacrals the 2 last ones, besides the distal caudals and only very few of the proximal part of the tail. There are the 2nd — 9th cervicals, the 1st — 14th dorsals, the 3 first sacrals and 29 caudals, all belonging to the same individual.



The cervical vertebrae (fig. 18) are very distinctly opisthocoelous, already in the posterior ones of them a decrease of this quality can

be noticed, but also the, at least, anterior dorsals are still though decreasingly opisthocoelous. The preserved sacrals are limited by sadleshaped articular faces without being ankylosed. Possibly from this last the relatively young age of the individual can be concluded. The pleurocentral excavations in the cervical vertebrae are very markedly developed, they are sharply circumscribed and deepest anteriorly. According to the increasing height of the vertebrae their situation rises higher by and by. Also in the anterior dorsals they still are very distinct. The more posteriorly the more they flatten down. Even in the 10th dorsal they are easily recognised (fig. 19 and 20). In the posterior dorsals and also in many caudals there is in their place only a flat deepening. The parapophysis is situated in front of and below the pleurocentral cavity; in the anterior dorsals the parapophysis is pushed higher and higher surpassing it, in the 10th dorsal it is dimediated by the neurocentral suture. In the presacrals the vertebral length increases slowly from in front posteriorly.

The upper arch in connection with the centrum is only represented in the two last cervicals and dorsal 1, 2, 9, 10, 13. Nowhere the neural process is complete, it being only apparent that it was broad (in axial direction); in dorsal 9 very little of the original height seems to be missing. The centrum of the 11th dorsal and a rib are connected by matrix with an isolated upper arch showing a complete neural spine of which it cannot be said to which vertebra it belongs; it rises free 7 cm high and 4 cm broad. Nopcsa (51, fig. 10) figures the 1st dorsal (and fig. 11 the 2nd dorsal), but possibly more ought to be restored than it seems from that figure. But even if it should have had this tapering shape it is quite sure that dorsal 9,

Fig. 18. — Cervical vertebrae 5-9 and dorsal vertebrae 1-4 from the left side,  $\frac{1}{2}$ , nat. size. From Wolvercot as the following figures.

10 and 13 have been broad and not very high. The insertion of the transvers process lies high above the neurocentral suture and is supported by two projecting buttressing lamellae divided by deep excava

tions. A characteristic flat place is formed by the upper edge of the praezygapophysis, the upper face at the beginning of the diapophysis

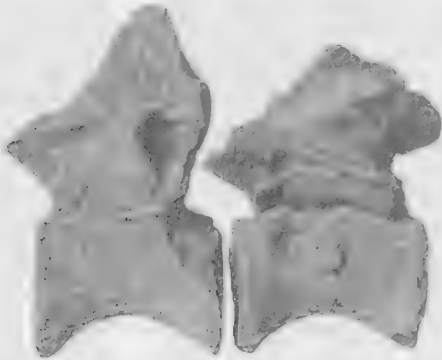


Fig. 19. — Dorsal vertebrae 9 and 10 from the left side  
 $\frac{1}{3}$  nat. size

and lateral edge of the postzygapophysis, especially in middle and posterior dorsal vertebrae, as, for instance, *Nopesa* has shown it from the Parisian vertebrae (51, fig. 5).

The vertebrae figured by Cuvier (7, pl. 236) from Honfleur (n° 27) are rather middle and posterior cervicals in fig. 12, and fig. 13 is one of the first dorsals with incomplete neural spine. The same are figured once more by Lennier (and E. Deslongchamps) (34, pl. 8, 1 and 3) and the articulated ones in nat. size. From this last illustration I take them for the last cervical and the first dorsal, because the parapophysis is rising upward and the diapophysis too. Here the narrow and not very high neural spines are also preserved. Cuvier (7) in pl. 237, fig. 6 represents three more articulated anterior dorsal centra and in fig. 10 an isolated anterior dorsal centrum from Honfleur. Lennier (and E. Deslongchamps) (34, pl. 8, 4) repeats this figure.

In the following some special remarks and measurements of the cervical and dorsal vertebrae of Mr. Parker's specimen are inserted. The natural articulation of the vertebrae being upset, I have ranged them from appearance and measurement, therefore



Fig. 20. — Dorsal vertebrae 12 and 13  
and the three first sacra from the  
left side,  $\frac{1}{3}$  nat. size.

errors in the sequence may have occurred; but only incomplete vertebrae or such which are imperfectly freed from matrix can cause such uncertainties. One large piece of rock contains the 2nd, 3rd and 4th cervical vertebra of which the 3rd is best preserved. At both sides of the second cervical there are dorsal centra of which I take the badly preserved one for the 5th and the nicely shown one for the 8th. One half centrum is probably the 7th. In the following are the measurements :

Region	Place	Length of centrum cm	Height of centrum cm
Cervical.....	2	?	...
	3	4,5	3,9
	4	?	...
	5	5,5 (4,0) <sup>1</sup>	3,7
	6	6,0 (4,0)	4,1
	7	6,0 (4,2)	»
	8	6,0 (4,4)	4,5
	9	6,0 (4,5)	4,5
	1	6,0 (4,8)	4,5
Dorsal .....	2	6,0 (4,5)	4,5
	3	6,2 (4,5)	4,5
	4	6,2 (4,5)	5,0
	5	?	...
	6	6,3	6,0
	7	?	5,5
	8	7,4	5,0 ? <sup>2</sup>
	9	7,7	6,4
	10	7,8	5,6 ?
	11	8,2	6,5
Sacral .....	12	8,8	7,0
	13	8,2	6,0
	14	7,0	6,0
	1	7,3	5,5
	2	7,5	5,1
	3	7,5	6,1

The cervical vertebrae from Honfleur (l. c. Cuvier and Lennier) are 8 cm. long while 6 cm. is the length of Mr. Parker's specimen; the total height with the neural spine of 15 cm. would give concerning Mr. Parker's speci-

<sup>1</sup> From cervical 3 to dorsal 4 the longitudinal measurements in the first place mean the length of the single centrum including the convex anterior articular face and without consideration of the deeply concave posterior face, but the measurements set in parenthesis mean the length of their axis.

<sup>2</sup> Here is some uncertainty in the sequence, as for reexamination I only had photographs.

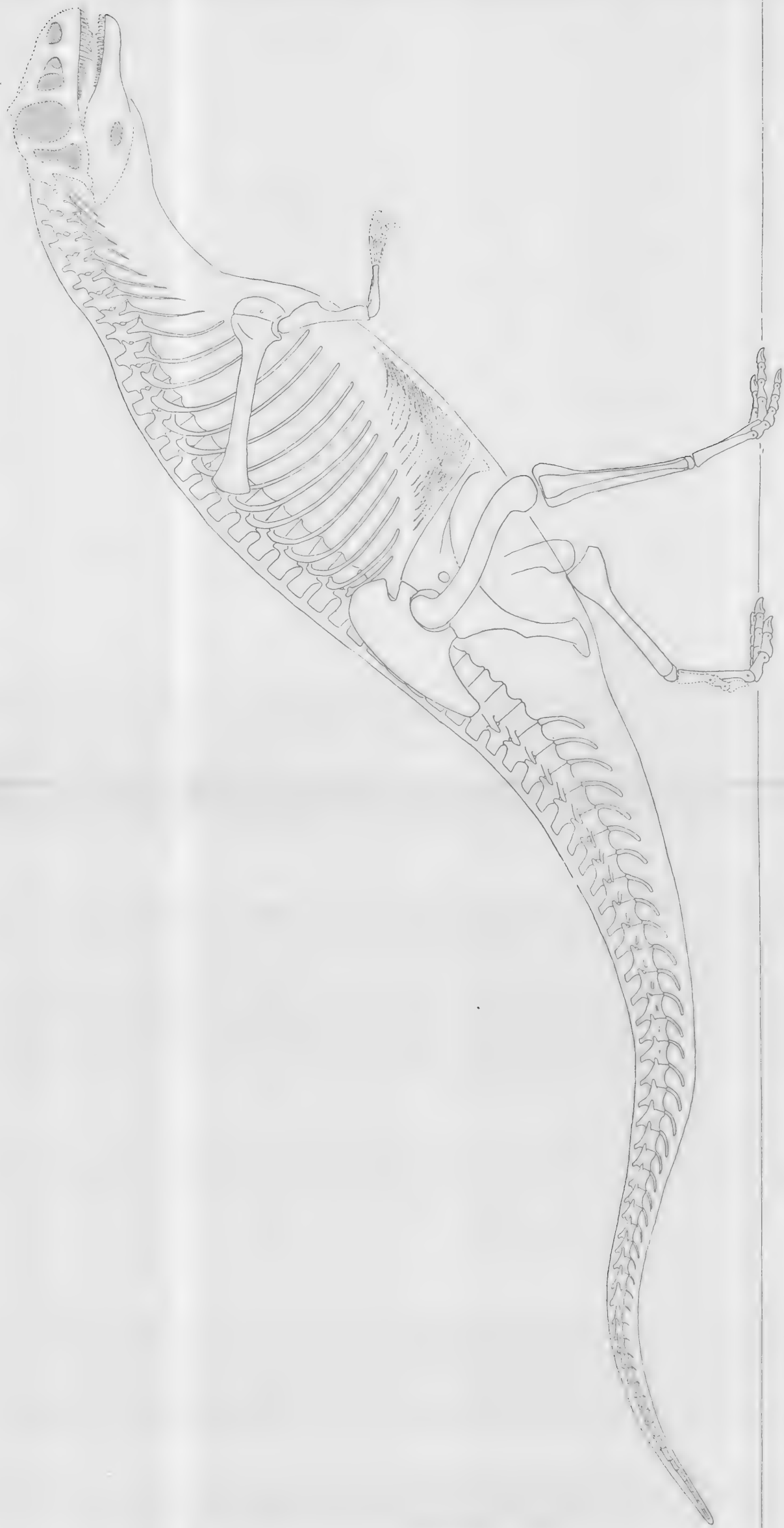


Fig. 17. — Restoration of the skeleton of *Megalosaurus (Strophospondylus) Oxiei* from Mr. Parker's specimen, in '... nat. size. In few points with assistance of the Paris specimen from Hordent. The missing parts are dotted.



Fig. 21. — Four anterior caudal vertebrae: *a*, from the left side and a following arch from above, in  $\frac{7}{8}$  nat. size; *b*, the three arches from above, in  $\frac{7}{8}$  nat. size.

men ca. 12 cm. The cervical vertebra N° 24 at Caen from the uppermost Callovien (that means the same horizon as Honfleur and Wolvercot) of Beuzeval is opisthocelous with deep pleurocentral excavations; it is short, highly built and with strong buttressing lamellae below the diapophyses; possibly it belongs to the same species.

In the first sacral vertebra of Mr. Parker's specimen the insertion of the sacral rib only touches the uppermost margin of the centrum in its anterior half; this is the lumbosacral vertebra. In the second and third of them, that means the two first true sacral vertebrae, the parapophyseal section of the sacral ribs are far pushed forward and are partly in an intervertebral position. The diapophyseal insertions of the sacral ribs are reaching high up in the upper arch. The upper horizontal face of the sacral rib of the last of the preserved sacral vertebrae lies 11,50 cm. above the lower side of the centrum (the corresponding me-

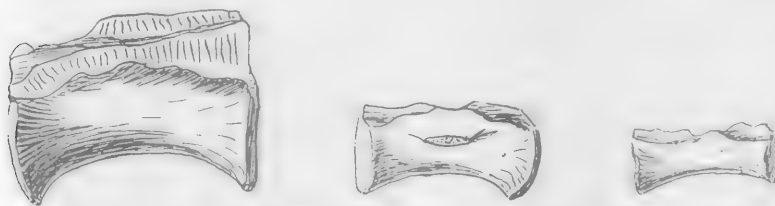


Fig. 22, 23 and 24. — Three distal caudal vertebrae (n° 76, 85, 96), after photographs in about  $\frac{1}{2}$  nat. size

asure, upper face of the diapophysis, of the 13th dorsal vertebra is 10 cm). It is to be supposed that 2 sacral vertebrae still are missing, that would be the 3rd true sacral and the caudosacral vertebra.

The proximal ones of the 29 preserved caudal vertebrae (fig. 21-24) still have a length of 7 and 7,50 cm., the length by and by is going down to 4 cm. Only in the 5 or 6 most distal ones of them the last traces of the transverse processes disappear. The more backward the more slender the vertebrae become, the proximal ones still being high and even higher than dorsals. In these the still fairly broad neural spines are inclined backward and the transverse processes are also directed obliquely backwards.

Complete ribs and complete haemapophyses are not preserved, only fragments. Also abdominal ribs have not been found.

*Shoulder-girdle and anterior leg.* — Of the shoulder-girdle of Mr. Parker's specimen there is a nearly complete right scapula (fig. 25) (see Huene 21, fig. 311). It is as preserved 30,5 cm. long and almost in its whole length 4,5 cm. broad. But it was longer, the upper end being broken away. At the articular end it is 9 cm. high, the upper margin being



damaged. The scapula much resembles that of *Megalosaurus Bucklandi*.

The right humerus (fig. 26) is surprisingly small and relatively less stoutly built than in *Megalosaurus Bucklandi*. It is only 24 cm. long

and the processus lateralis is situated 13 cm above the distal end. This last distance must have corresponded with the length of the radius. The humerus is 9 cm. broad at the proximal and 6,50 at the distal end. The humerus is not so much curved as in *Antrodemus* and especially its proximal half is very different.

Of the manus there is only the distal part of a 2nd or 3rd metacarpals and a complete first phalanx (fig. 27 and 28). The metacarpal is more slender and less stout than in *An-*



Fig. 25. — Incomplete right scapula in lateral view,  $\frac{1}{4}$  nat. size.

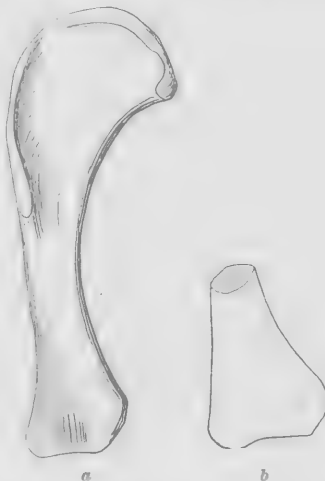


Fig. 26. — Right humerus in  $\frac{1}{4}$  nat. size: a, anterior aspect, the distal end is enlarged oblique to the plane of the figure, therefore looks too narrow; b, outline of distal part.

*trodemus*, it more reminds one of *Gresslyosaurus robustus* from Bebenhausen. The phalanx I should like to take for that of the first digit, in order of its slenderness. Its proximal articular face is undivided.

The whole anterior leg, humerus and manus, were built quite differently from *Antrodemus*.

*Pelvis and posterior leg.* — The right ilium (fig. 29) of which the anterior upper part is missing seems not greatly different from either *Megalosaurus Bucklandi* or *Antrodemus*. In correspondence with the preserved parts the shape of the anterior tip probably was much like in those.



Fig. 27. — Distal part of a metacarpal in  $\frac{1}{4}$  nat. size.

The pubis (fig. 30; see also Huene 21, fig. 310) resembles that of *Megalosaurus Bucklandi*, only in the proximal part a little more of the medial lamella is developed,



Fig. 28. — A first phalanx of the manus in  $\frac{1}{4}$  nat. size.

it reaching down until 12 cm. above the distal end. The whole left pubis is preserved having a length of 41 cm., and the proximal extremity of the right one is also there. The distal end is rather much thickened but



Fig. 29. — Right ilium in  $\frac{1}{4}$  nat. size

without forming a hook-like «interpubis» as in *Antrodemus*. Also in *Megalosaurus Bucklandi* I was not able to find any indication of the latter. The pubis seems to be quite different of *Antrodemus* not only

in the distal but also in the proximal part where apparently the obturator nerve passed through the bone and did not cause an incisura (as shown by Gilmore 14); the border of the foramen is, however, not preserved, but the aspect of the breaks indicates this surely.

The distal end of an is-



Fig. 30. — Left pubis with outline of distal end in  $\frac{1}{4}$  nat. size: a, medial; b, upper aspect

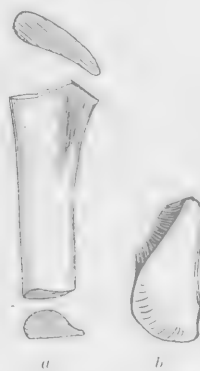


Fig. 31. — Ischium in  $\frac{1}{4}$  nat. size: a, fragment of the middle of the shaft; b, distal end.

chium figured by Cuvier (7, pl. 249, fig. 39) from Honfleur (n° 27) is identical with the same part (fig. 31 b) from Wolvercot (see also Huene 21, fig. 313). Also on account of the other parts I incline to identify

the specimen n° 27 with *Streptospondylus Cuvieri*. Besides the distal end there is also preserved from Wolvercot the middle part of the right ischium (fig. 31 a) exhibiting the straight shaft and the beginning of the proximal expansion. By lacking of the angle in the shaft the ischium differs from *Megalosaurus Bucklandi* and from *Antrodemus*, by the different shape of the distal thickening.

The dimensions of the hind leg are : fe-

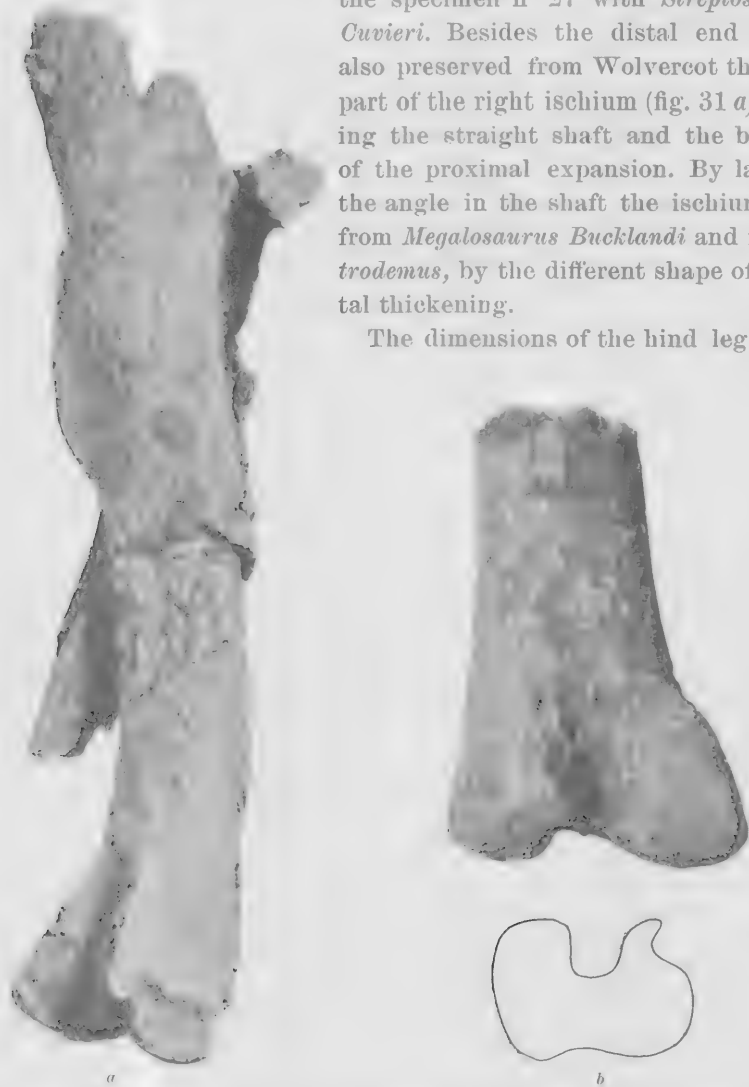


Fig. 32. — Right femur in  $\frac{1}{4}$  nat. size: a, posterior aspect showing both trochanters, with part of the left pubis; b, outline of the distal articular face from below.

mur 52 cm., tibia 50 cm., metatarsale III 23,5 cm. The femur (fig. 32 and 33) is straighter than in *Megalosaurus Bucklandi* and *Antrodemus*. The caput projects much anteriorly in a right angle, this amounts as much as the diameter of the shaft. The trochanter major is a thick cone tapering in the upward and obliquely anterior direction and about dou-

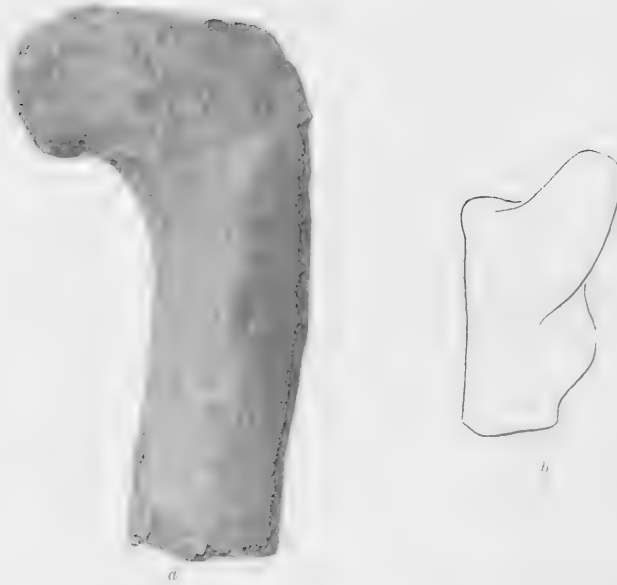


Fig. 33. — Left femur in ca.  $\frac{1}{2}$  nat. size: *a*, proximal half in lateral view; *b*, distal half in posterior view of the same

bling the thickness of the bone at this place. The trochanter quartus is a sharp ridge 11 cm. long, not attaining the middle of the length of the femur. The distal condyli are not as near each other as in *Megalosaurus Bucklandi*. Especially the tibial condylus is big and projects medially.

In the tibia (fig. 34) the large crista lateralis in the proximal part of

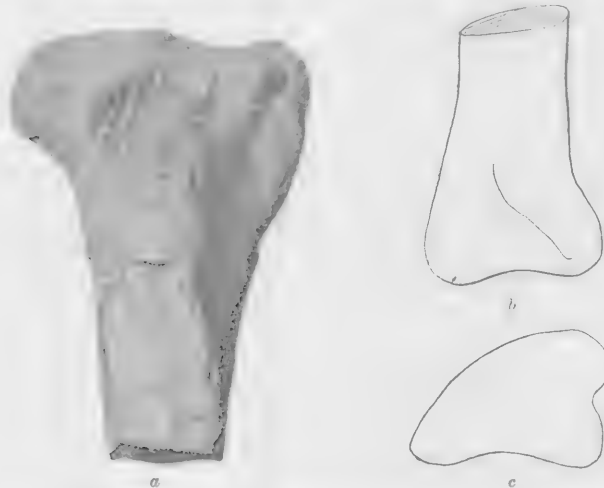


Fig. 34. — Proximal half of right tibia with crista lateralis: *a*, in lateral view in slightly less than  $\frac{1}{2}$  nat. size; *b*, distal extremity of the same in anterior view,  $\frac{1}{4}$  nat. size; *c*, outline of proximal end of left tibia from above in  $\frac{1}{4}$  nat. size.

the shaft will be noticed. But its development is not so much advanced as is *Antrodemus*, rather more like *Megalosaurus Bucklandi*. The medial condylus of the proximal end is much projecting backwards, the lateral one is less developed. In the contour of the proximal end in lateral or medial view the articular face lies at a right angle to the longitudinal axis of the bone, that means not ascending obliquely in front as in *Antrodemus*. The distal end is broadened in transversal and narrow in sagittal direction. In front and laterally is the broad groove for the reception of the processus ascendens astragali.



Fig. 35. — Proximal and distal part of right fibula, in  $\frac{1}{4}$  nat. size.

The width of the fibula (fig. 35) at the proximal end is 6,50 and the articular face is anteriorly 3 cm. thick, becoming thinner posteriorly. The shaft is 3 cm. broad and the distal end 4 cm.

Both astragali are preserved (fig. 36), the processus ascendens is not high as also in *Poikilopleuron* and *Antrodemus*. The distal end of the tibia and the astragalus are quite harmonizing with those figured by Cuvier 7, pl. 249 (fig. 34-36). But there is also a calcaneum (fig. 37). It can easily be identified from Gilmore's description of *Antrodemus*. I believe it to be a right one.



Fig. 36. — Left astragalus in three aspects,  $\frac{1}{4}$  nat. size.



Fig. 37. — Calcaneum in  $\frac{1}{4}$  nat. size

The three middle metatarsals of the right pes and the second of the left resemble *Megalosaurus*

*Bucklandi*, only they are a good deal more slender (fig. 38). In the 4<sup>th</sup> metatarsal it is 3,5 cm. shorter than the 3rd. I and V are not preserved. The proximal part of metatarsale I from Honfleur has already been figured by Cuvier (7, pl. 249, fig. 37) and was determined by the writer (21, fig. 312).

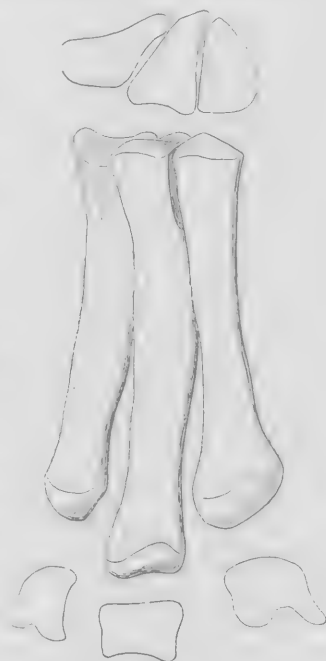


Fig. 38. — Anterior aspect of the three middle metatarsals of the right foot. but mt. II is taken from the left foot and drawn reverse, with outlines of the upper and lower articular faces,  $\frac{1}{4}$  nat. size.

But there is no indication that a 5th toe had existed. The phalanges (fig. 39) are also very slender, so the first one of the 3rd toe is 9 cm.



Fig. 39. — Five phalanges of the foot, in  $\frac{1}{4}$  nat. size

long. Besides there are still 5 middle and distal phalanges and a claw, 6 cm. long and 3 cm. high.

### 3. POIKILOPLEURON BUCKLANDI Deslongchamps

This specimen n° 21 from the upper Dogger of the surroundings of Caen, since Deslongchamps described it (11), has very often been mentioned, but concerning the comparison with other specimens gives some difficulty, because most of the bones are far from being complete. On the other hand there are some features so characteristic that it is possible to state rather deep differences with *Megalosaurus Bucklandi* and *Streptospondylus Cuvieri*. I have to alter now some points of my former analysis (21, p. 326-327). All parts of the skull (the tooth pl. 6, 8 belongs to a Plesiosaurid) and all presacral vertebrae are missing. Nothing but a cervical rib and some dorsal ribs (80 cm. long) are preserved, but mostly incomplete. A considerable part of the caudal vertebrae (21 vertebrae) is preserved in natural association. The middle and distal vertebrae do not differ principally from those of *Streptospondylus*. The first well preserved vertebra, probably being the 10th-15th of the tail, is 11 cm. long. From this for the missing back (according to *Streptospondylus*) can be deduced a length of the centra of 13-15 cm., that means a very considerable size of the animal. The curved haemapophyses remind of *Megalosaurus Bucklandi*. The neural processes are very high and narrow. The distal caudal vertebrae with their long praezygapophyses, stretched far forward, have the characteristic shape of all the later *Carnosauria*.

The left humerus, lower arm and something of the manus are preserved. The anterior leg is small but unusually strongly built. The humerus is preserved in a length of 32 cm., but the caput being incomplete, the full length is to be estimated to 38-40 cm. The processus lateralis, turned much anteriorly, ends 19 cm. above the distal extremity. The whole humerus is S-like shaped. The distal articular trochlea is 11 cm. broad

and stands oblique to the longitudinal axis of the humerus. The shape of the whole humerus is therefore more like *Megalosaurus Bucklandi* than like *Streptospondylus Cuvieri* and *Antrodemus*. The proportions of the hindleg are difficult to find out as there are only fragments of it. The only prehensible thing is the transverse diameter of the distal extremity of the right tibia of 16 cm. This measure applied to *Antrodemus* would give for the humerus a little more than half the length of the tibia. In *Streptospondylus* the length of the tibia is 5 times the transverse diameter at the distal end; then the humerus has about half of the length of the tibia. According to this one would have to deduce in *Poikilopleuron* 40 cm. for the length of the humerus and 75 cm. for the length of the tibia. But the proportions need not be exactly the same, only these to me do suite better than those of *Antrodemus*.

	<i>Antrodemus</i>	<i>Streptospondylus</i>	<i>Poikilopleuron</i>
	cm.	cm.	cm.
Length of the tibia . . . . .	69,0	50	(80 †)
Transverse diam. of dist. end of tibia . . . . .	18,5	10	16
Length of humerus . . . . .	31,0	24	† 38-40

In its shape the humerus of *Poikilopleuron* evidently resembled most that of *Megalosaurus Bucklandi* by the very broad processus lateralis far coming downwards and the medial curvature of the caput. Even the size almost harmonizes.

Quite unusually stout is the right lower arm figured by Deslongchamps (11, pl. 7, 7-11), 18 cm. long, with the enormously thickened articular ends, specially the proximal. Very peculiar is the process in the middle of the length of the radius for muscular attachments. Nowhere else the same is known; it is directed anteriorly (corresponding with the palmar side of the manus) and towards the ulna. Of the manus nothing is preserved except the distal end of a 3rd or 4th metacarpal (11, pl. 8, 20), a complete metacarpal V — not figured by Deslongchamps — of the same shape as in *Gresslyosaurus* and *Plateosaurus* a first phalanx of the left thumb, being very broad and short as in *Gresslyosaurus robustus*, a first phalange of the probably 3rd finger, 6 cm. long, with a strong and somewhat laterally situated retinaculum (11, pl. 8, 8), and a claw, 3 cm. high (11, pl. 7, 16-17). So it is seen, also the manus was quite different from *Antrodemus* and rather resembled *Streptospondylus* and *Megalosaurus* (in the British Museum). The size of the manus was great in comparison with the proportions of the arm.

Of the pelvis evidently hardly anything is preserved. The bone figu-

red 11, pl. 5, 16-17 I have taken (21, p. 326, fig. 304; there it should be said  $1/8$  instead of  $1/4$  nat. size) for a pubis showing nearly its complete length. But this is impossible with the great dimensions of the whole skeleton. The pubis ought to have nearly the double length and could hardly be so much bent as does this bone; besides this it ought to be the proximal half on account of the strong thickening at the one (proximal) end; in any case the argument of a broad and flat distal end of the pubis disappears. The right end of the figure can also then impossibly be the distal extremity of the bone. The width of the plate-like bone is only 12 cm. There could be two possibilities of explanation; either it is an incomplete proximal half of the pubis having originally been almost twice as long or it is a part of the left scapula from near the articular end. The latter now seems to me to be the more probable case. Herewith of course also disappear the deductions I constructed on this element.

The fragment figured in 11, pl. 8, 3 I had taken in 21, p. 327 as a distal extremity of an ischium. And indeed it would have great similarity with that of *Antrodemus*, if the size would have been rightly considered, for at the end it is only 6 cm. broad and that is very much too small for an animal of such a bulky size. It could possibly be the proximal end of a metatarsal V, metatarsal I being less probable. So nothing of the pelvis can be recognised.

Of the hindlegs there are a number of fragments. A piece of a femur demonstrates a diameter of about 10 to 12 cm., in consequence a very big size of this form can be deduced (11, pl. 6, 1-2).

Of the tibia something already has been said. It was possibly about 80 cm. long. The foramen nutritivum shown in the figure (11, pl. 6, 3-7) ought to be situated very much higher; there the two fragments are put together too close, for this foramen usually is situated in  $2/3$  of the height of the tibia at its posterior side. The fibula shown in 11, pl. 6, 10-11 exhibits a slender form as it is only 5,5 cm. broad in the narrowest place.

The right astragalus is very well preserved (11, pl. 6, 12-14) as well as the left one (11, pl. 7, 19-24) with its high and broad processus ascendens, tapering upward, and of slightly different shape from that of *Streptospondylus*.

Of the pes there are preserved a number of fragments of metatarsals and many complete and incomplete phalanges, amongst them complete claws. The distal extremity of a big metatarsal possibly being the 3rd has an articular trochlea with a transverse diameter of 8 cm. (11, pl. 8, 6). If my interpretation of 11, pl. 8, 3, given higher up, is right, here for the first time in the *Megalosauridae* a 5toed pes would be stated. It seems too that 11, pl. 8, 13 is a first phalanx of the first toe of



the foot. Fig. 9 (l. c.) is a first phalanx of probably the 3rd toe, it is 13 cm. long.

The well preserved apparatus of abdominal ribs harmonizes nicely with the other *Carnosauria*.

According to the interpretation given now of the remains of *Poikilopleuron* I must differ from my former conclusions (21). *Poikilopleuron* is a Megalosaurid of very great dimensions, which probably had some near relatives in the middle Dogger of England. The species is surely different from *Megalosaurus Bucklandi*. But whether one may follow Hulke (28) in identifying the genera is a question to be answered less surely, because the most important parts are missing; such identity, however, of the genus is very probable and, for the present, in fact, I shall again follow Hulke. Now because the name of the species becomes identical and as the species from Stonesfield had been fixed 2 years before Deslongchamps, I propose to designate the species from Caen as *Megalosaurus poikilopleuron* n. sp. as long as the genus is considered as identical.

#### 4. «MEGALOSAURUS» BRADLEYI A. S. Woodward

This (n° 18) is a skull, incomplete in its upper half, coming from the Great Oolite of Minchinhampton, Gloucestershire. Its near relationship

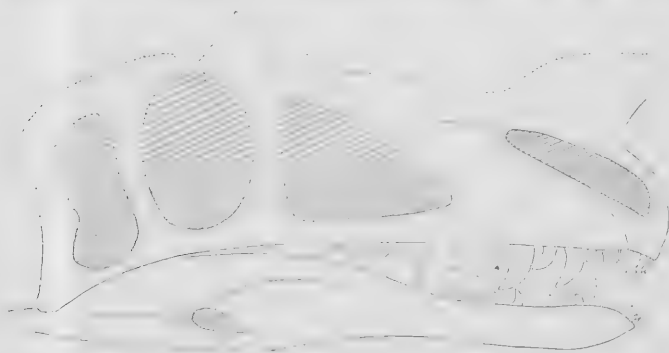


Fig. 40. — Attempt of a restoration of the skull of *Proceratosaurus Bradleyi* from the Great Oolite of Minchinhampton, in  $\frac{1}{2}$  nat. size

with *Ceratosaurus nasicornis* (89) has been pointed out and emphasised by A. S. Woodward. In fig. 40 I have attempted according to the latter to restore the missing upper part of the skull. There are no other supports for a restoration than the preserved remains and *Ceratosaurus nasicornis*. This skull (of only 26 cm. of length) markedly differs in shape from that of *Megalosaurus Bucklandi* and *Streptospondylus* as well as *Antrodemus*.

The number of teeth already is a greater one, namely 4 in the praemaxilla (4 are preserved and a fifth could have space behind them, but Woodward only speaks of four), 18 in the maxilla (including 2 gaps). The teeth in the praemaxilla are provided with peculiar lateral flat longitudinal folds, unknown besides this case, one near the top and numerous ones at the base. *Ceratosaurus*, however, has not this higher number of teeth (but 3+15), and there are no lateral longitudinal ridges known on its teeth. Differing from the *Megalosaurids* is the shape of the external narial openings, but it also does not agree with *Ceratosaurus*. More essentially different are the shape and breadth of the ascending process of the maxilla. Further the height of the praeorbita as resulting from its lower angles is amounting to much more than in *Megalosaurus Bucklandi* and *Streptospondylus Cuvieri*. Relatively smaller and narrower than in those are the orbita and the infratemporal fenestra. The posterior extremity of the maxilla is not bent downward as in the *Plateosauridae*. The lateral temporal opening — as seen from the represented lower part — must have been relatively broad in its whole height. By this the squamosal becomes more curved in the intertemporal arch and so more differing from the *Megalosauridae*. The quadrate-articulare has a lower articulation than it probably had in the *Megalosauridae*. As to all this the comb-like exuberation is added which is not known elsewhere I propose to distinguish this genus of the *Megalosauridae* as *Proceratosaurus* n. gen.

## 5. SKELETAL REMAINS OF THE OTHER CARNOSAURIA

Only after the known and well determined species have been discussed, it is possible to turn towards the remaining specimens.

Nº 2, tibia from Wilmcote (88). — This small (45 cm.) tibia, as Woodward very correctly points out, approaches more the *Megalosauridae* than the triassic *Plateosauridae* or *Teratosaurus* by the shape of its distal extremity, which requires a broad processus ascendens astragali. But at least in the same degree characteristic would be the existence or the lack of a crista lateralis. From the description or illustration this does not appear distinctly. But from the fact that nothing is said about it, I think it is suggested that it is missing as in *Teratosaurus*. This crista could surely have been but very slightly developed. So this lower liassic species cannot belong to *Megalosaurus*, but at the same time it is also different from *Teratosaurus* from the Keuper by its slenderness and by the shape of the distal end. This genus apparently takes an intermediate position. It seems to me too early, however, to establish

a new genus and species only for a tibia, but considering the tibia of specimen N° 6, similar in some respects, I denote it as « *Megalosaurus* » (subgen. a) sp.



Fig. 41. — « *Megalosaurus* » *nethercombensis*. Left tibia and fragment of the fibula in  $\frac{1}{2}$  nat. size : a, oblique medial-anterior aspect, location of the crista lateralis is indicated by a sign; b, outline of proximal articular face, completed by the right one.

There is also the bone is damaged. The shaft, as far as preserved, has only a small diameter (5 cm.). So the whole bone seems to be slender. For a great part of its length there is only the cast of the internal cavity. The distal end of its anterior side laterally exhibits a broad triangular groove for reception of the processus ascendens astragali as distinct as in *Megalosaurus poikilopleuron*. The distal extremity of the left fibula is still connected by matrix with the left tibia.

There is also a fragment of the right pubis (fig. 42), 21 cm. long, and possibly reaching until near the distal end. Its distal part is rodlike and of almost oval transverse section; in the proximal half the medial lamella beg-

N° 5. — I do not know this femur from the upper Lias of Whitby and have no details about it.

N° 6 from Nethercomb. — These remains from the Humphriesi-horizon of the Inferior Oolite belong to Mr. Parker's collection. They have not been described before. The (left) tibia, 48 cm. long, resembles indeed rather much that one from the lower Lias of Wilmcote (n° 2). The head of the tibia with the cnemial crest projects forward (fig. 41) and has a sagittal diameter of 12 cm., but in transverse direction it is narrow as the proximal end of the right tibia demonstrates, it is only 8 cm. broad at the condyli. There is a slightly developed crista lateralis about 15 cm. below the upper end, whose distal part is broken off. Apparently it already begins higher up, but

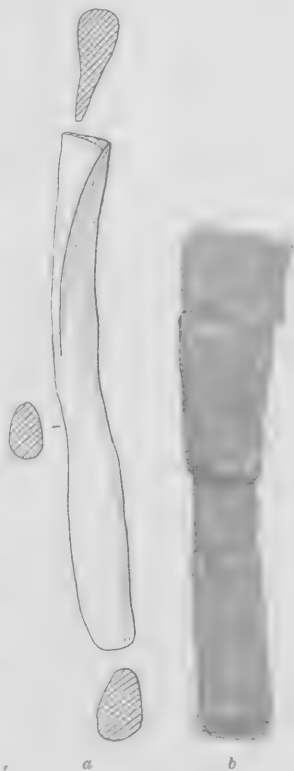


Fig. 42. — The same as fig. 41. Fragment of right pubis in  $\frac{1}{2}$  nat. size : a, medial aspect with transverse sections; b, upper aspect.

inns to project, but it is broadening only to 4,5 cm. at the proximal break. That makes the pubis like that of *Megalosaurus*.

The same is to be said of the two lower jaws with teeth (fig. 43). The teeth in anterior half of their transverse sections are thicker than in *Megalosaurus Bucklandi*, the posterior edge is sharp and serrated, but at the anterior side the teeth are broad and only in their upper half there is a blunt edge. Of the vertebral centrum I have no measurements.

From these dates the specimen n° 6 ought to be taken as a primitive



Fig. 43. — The same as fig. 41 : *a*, anterior parts of both lower jaws with teeth, the left one showing the lateral and the right one the medial aspect,  $\frac{1}{2}$  nat. size; *b*, transverse section of a tooth in nat. size.

species. I propose to call it *Megalosaurus* (subgen. *b*) *nethercombensis* n. sp.

N° 20. — This is only a right femur, a little damaged, 67 cm. long; from the Forest Marble of Enslow Bridge near Oxford, also belonging to the Parker collection. It does not differ from *Megalosaurus Bucklandi* in a notable way, though it comes from a horizon very little younger.

N° 23. — This is the distal fragment of an enormously big right femur (fig. 44), but both of the condyli are broken off. The transverse diameter at the articular end is 23 cm. The condyli are separated by a broad groove, also at the upper side. From the measurements of the fragment

the length of the femur must have been something like 1 m. Should perhaps the tibia n° 22 belong to the same species? It is not to be said now; locality and horizon are the same.



Fig. 44. — Distal fragment of femur of *Megalosaurus* sp. (n° 23) from Dives  
in  $\frac{1}{4}$  nat. size: *a*, dorsal; *b*, distal aspect

With the femur a first phalanx of the pes was found (fig. 45), probably from the 3rd toe; it is 15 cm. long and its proximal articular face is 9 cm. deep.

Femur and phalanx do not exhibit any differences of *Megalosaurus*.

N° 28. — The left fibula from the Cordatus horizon of Villers near Dives (fig. 46) is not determinable for itself. It can either belong to *Megalosaurus* or to the more limited group of *Streptospondylus*. Its length is 73 cm., the breadth proximally 16, distally 9, at the narrowest place near the distal end only 4 cm.

N° 32, from the Oxford Clay of Weymouth. — In both of the dorsal vertebrae the centrum is 11 cm. long, the whole vertebra is 37 cm. high, thereof 21 cm. come to the neural spine which is 9 cm. broad

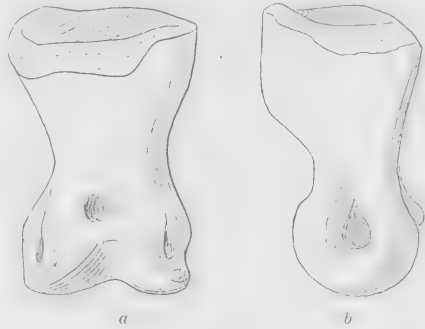


Fig. 45. — As 44. A first phalanx of the foot : a, in upper; b, in lateral aspect,  $\frac{1}{4}$  nat. size



Fig. 46. — Left fibula of *Megalosaurus* sp. from Villers, now in Paris, École des mines, in  $\frac{1}{10}$  nat. size. Lateral aspect and outlines of both articular ends.

(fig. 47). Also from the four anterior caudal vertebrae (fig. 48) high neural processes can be concluded (their upper extremities are missing), they are inclined backwards. The dorsal centra in the upper part are laterally slightly sinuated. The shape of the base of the transverse process resembles *Streptospondylus*. A third dorsal vertebra of same size still adheres the ilium (fig. 49).

The right ilium (fig. 49) is incomplete as both anterior and posterior extremities are missing, but never-

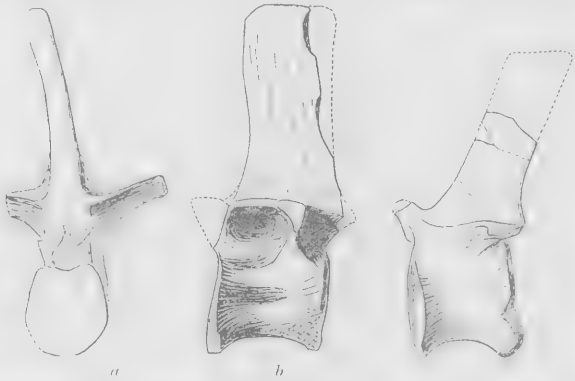


Fig. 47. — *Megalosaurus Parkeri*. Oxford Clay, Weymouth, in Mr. Parker's collection. Dorsal vertebra in  $\frac{1}{8}$  nat. size : a, from the left side; b, anterior aspect.

Fig. 48. — As 47. Lateral aspect of anterior caudal vertebra in  $\frac{1}{8}$  nat. size.

theless it shows differences from *Megalosaurus Bucklandi*, for the angle between the processus proacetabularis and the lower edge of the ante-

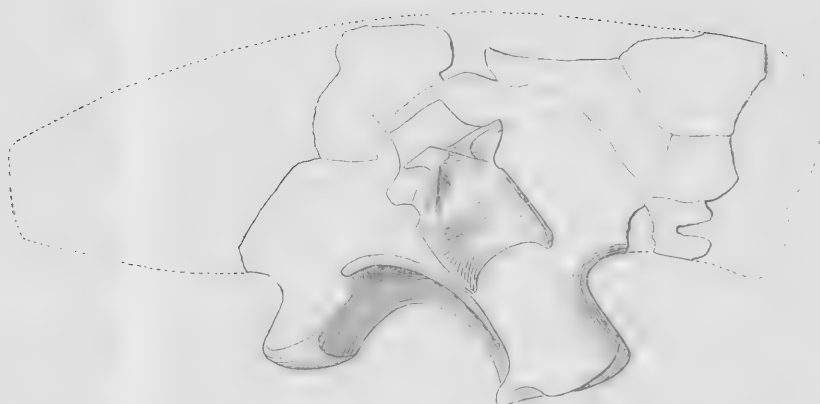


Fig. 49. — As 47. Lateral aspect of fragmentary right ilium with a dorsal vertebra, in  $\frac{1}{8}$  nat. size

rior tip of the ilium is more obtuse than there and the angle between processus postacetabularis and the posterior extremity is much more acute, also the shape of the processus themselves enclosing the acetabulum is different from *Megalosaurus Bucklandi*. The size of the ilium is big, the height from the processus proacetabularis to the upper edge measures 45 cm., the width of the acetabulum 20 and its height 11 cm. The processus proacetabularis is 12 cm. long at the anterior side.

The right and the left pubis (fig. 50) are partly preserved. The proximal halves are there. The left one shows part of the margin of the obturator foramen, 8 cm. long, in the right pubis too some part of it is preserved. The lower border of the obturator foramen is situated 18 cm. from the proximal extremity of the bone. About 10 cm. more distant the narrow medial lamella is already directed horizontally, though in the more proximal part it is directed downward. The transverse diameter at this place is only 9 cm. Besides there is another piece I take for the distal extremities of both pubes concrescent at their distal ends and with part of the so called «inter-pubis». By fig. 50, c. it is demonstrated best. The thick pubic shafts are slightly

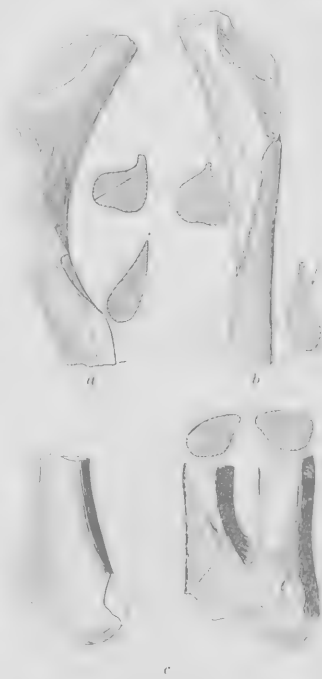


Fig. 50. — As 47. Pubis in  $\frac{1}{8}$  nat. size: a, lower aspect of proximal part of right pubis with transverse sections; a short part of the obturatorial margin is visible; b, same of left bone longer part of obturatorial margin; c, ankylosed distal ends of both pubes showing posterior and right aspects with transverse sections.

diverging proximally, distally they are ankylosed and are very much thickened in the anterior-posterior direction, forming together a thick

hooklike process directed backward, of which the greatest part is broken off.

Of the left (fig. 51) and right ischium there are preserved proximal parts with the articular face for the ilium and part of the subacetabular notch, which at least by a lateral longitudinal ridge differs from *Megalosaurus Bucklandi*.

The right femur (fig. 52) whose proximal end is much corroded has a length of 80 cm. The lower end of the trochanter quartus is situated 36 cm. distant from the caput. The trochanter major and the distal condyli are large and the shaft in its distal half is slightly curved.

The proximal part of left tibia (fig. 53) is nicely preserved. The cnemial crest much projects forward and slightly upward and laterally. The diameter of the head from here to the lateral condylus is 20 cm. and the greatest transverse diameter of the laterally declivous articular face is 13 cm. Below the head of the tibia there is a crista lateralis more

Fig. 52. — As 47. Anterior aspect of right femur, in  $\frac{1}{4}$  nat. size.

than 10 cm. long, whose distal end lies 25 cm. from the articular face.

These remains announce an animal, probably belonging to *Megalosaurus*, different of the species described above. I propose to call it *Megalosaurus Parkeri* n. sp.

This species is characterised by the high dorsal spines, the shape of the ilium, the narrow pubis with large foramen obturatorium and distal «interpubis», the ischium with lateral longitudinal ridge near the articular face and the characteristic shape of the head of the tibia. It is not impossible that the specimen N° 23 belongs also to this species.



Fig. 51. — As 47. Proximal fragment of left ischium in  $\frac{1}{4}$  nat. size with upper face and outline of anterior break.



Fig. 53. — As 47. Proximal end of left tibia in  $\frac{1}{4}$  nat. size : a, lateral aspect showing cnemial crest and crista lateralis; b, upper aspect; c, transverse break below.



N° 39, *Megalosaurus insignis* Deslongchamps. — This species from the lower Kimmeridge of the Cap de la Hève is in first line founded on a very big and characteristically shaped tooth (34, pl. 11, 7 and 35, pl. 1, 1-3); but further probably belong to the same animal a short and very stoutly built big phalanx (probably the first of the fourth left toe) and a claw of the pes (35, pl. 1, 4-7 and 62, pl. 5, 1-3 and 7). By this can only be seen that it was a very large animal with a stout foot.

It can be supposed that the specimens N° 38, 41, 42, 45, 46 are belonging to the same species.

N° 40. — The vertebral centra collected by Lesueur in the Kimmeridge of the Cap de la Hève of which one has been figured (34, pl. 8, 2 and 35, pl. 14, 2) are not from the tail but from the back; but I doubt that they are comparable with the anterior dorsal of *Streptospondylus Cuvieri* from the Oxford Clay (Athleta to Cordatus horizon) as Deslongchamps (and Lennier) does. I should rather think of *Pleurocoelus*-like vertebrae of a small Sauropod (*Pelorosaurus*, *Bothriceps* and others could be in question). So it is possible (not certain) that specimen N° 40 is to be cancelled from the list of the *Carnosauria*.

N° 62. — I doubt very much that this epistropheus belongs to a Carnosaurian, though in some way it resembles them; I rather think of an Ornithischian.

N° 73, *Megalosaurus Dunkeri* Lydekker (Dames). — The name given by Dames (8) was established for an isolated tooth, N° 84. But here skeletal remains are concerned which Lydekker from arguments of probability assigns to the same species, whose teeth are common in the English Wealden localities. The horizon to which the remains belong is the lower Wealden near Hastings as also the tooth N° 84 comes from the lower Wealden of northwestern Germany. For this rather big species is characteristic especially the difference in size of metatarsals II and IV (Lydekker 42, fig. 4) which indeed is very striking. Metatarsals II and IV possess sharp edges in front towards metatarsal III. The distal extremity of metatarsal IV by its shape resembles that of *Megalosaurus Bucklandi*, but metatarsal II is much more slender there. So the foot is quite different from that of the species in the Middle Jurassic. A fairly preserved anterior dorsal vertebra is distinctly opisthocoelus (Lydekker 38, pl. 166; R. 604, a in the Brit. Mus.) like *Streptospondylus*.

Bones referred to this species by Lydekker are not rare. Probably all the finds N° 75-81 belong here, but no observations are at hand.

If N° 74 — as it seems to be the case — also belongs here, the species

possesses enormously high neural spines in the dorsal vertebrae (Owen 55, pl. 19) corresponding to four vertebral lengths. Already *Megalosaurus Parkeri* was striking with neural processes of two vertebral lengths. But here, in fact, it is very remarkable for a Carnosaurian and if it were confirmed that such dorsal vertebrae indeed belong to *Megalosaurus Dunkeri* it would be necessary to put it into an own genus for which the name *Altispinax* n. gen. could be reserved.

N° 65, *Megalosaurus Oweni* Lydekker. — It comes from the upper Wealden. The bones are little smaller than those of *M. Dunkeri*. The difference in length between metatarsals II and IV is less distinct. This species probably belongs to the same group of the Megalosaurids as the former species (Owen 57, pl. 11; Hulke 29, p. 660; Lydekker 41, p. 53; 38, p. 167-168; 38 b, p. 245).

N° 88 and 89, *Megalosaurus superbus* Sauvage. — It comes from the Middle Cretaceous of Louppy and Grandpré in the north of France (Meuse and Ardennes). The teeth resemble *Megalosaurus* but most of the bones differ from that genus. The size is rather small (length of femur 50 cm.).

The shortly described lower jaw (posterior part) has not been figured (Sauvage 65, p. 9) and so is rather difficult to evaluate. The vertebral centra of the back (Sauvage 63, pl. 11, 2; 65, pl. 11) are short and high and so are distinctly different from *Megalosaurus*, especially *Bucklandi*. They are only 5,5 — 6,5 cm. long. A caudal vertebra is described as « elongated » (7,5 cm.); at the place of transverse process it exhibits a sharp and long horizontal edge as Seeley's *Eucercosaurus tanyspondylus* (Quart. Journ. Geol. Soc. London, 35, 1879, p. 613) from the Middle Cretaceous of Cambridge. In *Megalosaurus* in the contrary the caudal vertebrae are becoming shorter posteriorly and have another shape.

The right femur (65, p. 15-16, pl. 1, 1) much differs from *Megalosaurus* by the medially bent collum femoris, between the trochanter major and the caput, then by the fact that the fibular condylus is more developed than the other one, which is the reverse in *Megalosaurus*. The distal part of the shaft is less curved than the proximal half, and this too is reverse in *Megalosaurus*. From all this a straighter hindleg must be concluded than in *Megalosaurus*. The same is shown by the position of the articular face of the caput femoris.

Of the right tibia there are preserved a proximal (65, pl. 3, 1) and a distal (65, pl. 4, 1) parts, both in good state. The crista lateralis is situated very high, but only its uppermost beginning is still there. The enemidial crest much projects and the condyli of the head of the tibia are lying close together (13 to 7 cm. diameter of the articular face). The

distal end which is only shown from its posterior side is much like *Megalosaurus*.

There is also a proximal end of a right fibula (65, pl. 1, 2). From Grandpré the extremity of a bone is figured in pl. 3, 2 which I take for the distal end of a fibula; not far from the articular end it is very narrow.

An element figured in 65, pl. 2, 2, probably is a calcaneum. It is built narrower and more rounded below than that of *Streptospondylus* (fig. 37).

Of the metatarsus is preserved a very nice left metatarsal II (65, pl. 1, 3) of almost half the length of the femur (22 cm.); it is straight and strongly built. Also a phalanx (pl. 4, 4) of the fourth toe is described and figured, further (pl. 3, 3) the first phalanx of the first toe.

The element explained by Sauvage as a clavícula (65, pl. 4, 2) is probably the articular end of a scapula.

There is also a part of a manus with very slender phalanges (65, pl. 2, 1). The thumb has a very short first phalanx, but only a moderately sized claw. The second digit has a claw of the same size as the first one and the second phalanx is very slender and elongate. It is not quite clear what the figure shows of the following finger on the same piece of rock. Pl. 4, 1 probably also is a phalanx of the manus, as it seems a first one. Pl. 5, 1 is — I think — quite correctly explained as «a lateral metacarpal», that would mean the fifth probably, and indeed it is much like metacarpal V of the triassic *Plateosauridae* and *Megalosaurus poikilopleuron* (N° 21), but it would, however, be very surprising if such an element still existed here. I have never seen a fourth metacarpal having become so stout. Besides two fragmentary metacarpals are mentioned of 12 cm. of length and with triangular, slightly convex articular faces, these possibly being rather the distal extremities of the bones of the lower arm. The ulnar part of the manus remains uncertain. The small size of the claws is unusual.

All of these remains have been found close together at Louppy, so they probably all belong to the same individual (65, p. 15). Besides this, however, the distal part of a different and nearly double-sized femur has been found there, belonging to quite a different unknown Carnosaurian (65, p. 16).

«*Megalosaurus*» *superbus* Sauvage surely is no *Megalosaurus*. With respect to the qualities of the femur I propose to call this genus *Erectopus* n. gen.

N° 90, from Bar-le-Duc near the Meuse. — It comes from the same beds as the former specimen. There is only a phalanx of the foot, 10 cm. long. It is not sure whether it also belongs to *Erectopus superbus*, but in that case to a big individual.

N° 91, from the Gault of Blacourt near Boulogne. — It is the distal part of a femur (63, p. 440, pl. 12, 1). In the description it is not said whether it is figured in natural size or not. It probably is a much weathered carnosaurian femur, but this cannot be said certainly.

#### 6. TEETH FOUND ISOLATED

Isolated carnosaurian teeth are difficult to be determined. In particular cases a species can be identified, but principally to find differences of the genera will hardly be possible and so the palaeontological value of single carnosaurian teeth is considerably diminished. According to the experience up to date it is even not possible to distinguish *Carnosauria* and *Coelurusauria* by their teeth.

N° 1. — The teeth from the Angulatus beds near Hettingen by their particular shape differ from all other. For easier designation they might be called « *Megalosaurus* » (gen. 2). *Terquemi* n. sp. (cf. Terquem 80, p. 22-23, pl. 12; Huene 21, p. 247, fig. 277).

N° 3. — This tooth from the lower Lias of Lyme Regis (Lydekker 38, p. 173, fig. 28) is quite different from the former by its falciform curvature. For simplification this tooth may be designated as « *Megalosaurus* » (gen. ?), *Lydekkeri* n. sp.

N° 8. — This tooth from the Inferior Oolite of Selsly Hill in some way resembles those of *Megalosaurus Bucklandi*, but without exhibiting marked characters. Also an identification with the teeth in the lower jaw N° 6 from Nethercomb cannot be pronounced with certainty as this tooth (N° 8) has a more slender aspect, but it is possible that it belongs there. They both (N° 6 and 8) differ in the same way from *Megalosaurus Bucklandi* by being thickest in transverse section near the anterior edge at the outside.

N° 38, 41, 42, 45, 46. — The teeth of « *Megalosaurus* » *insignis* have such a characteristic aspect, that, with some attention, they can easily be identified, so I suppose this species indeed can be recognised by the teeth in case the horizon is exactly identical.

N° 48. — The teeth of « *Megalosaurus* » *Meriani* Greppin (15) are peculiar and easily recognised from their characteristic shape, longitudinal ridges and grooves which are known elsewhere only in *Labrosaurus sulcatus* (Marsh : Dinosaurus of North America, 1896. Pl.

13, 1) <sup>1</sup> and in quite a different manner in the small premaxillary teeth of *Proceratosaurus Bradleyi* from the middle Dogger. The bones found with the teeth belong to a Sauropod. They may further be called *Labrosaurus* (?) *Meriani* Greppin.

The teeth and bones from the Portland (N° 50, 53 and 55) have never been described and figured and therefore, for the present, cannot be used palaeontologically.

Teeth of *Megalosaurus Dunkeri* Dames from the Wealden. — The type specimen, N° 84, is large, falciformally curved with a cutting and serrated longitudinal edge at the posterior side and a thickened, obtuse anterior border. The teeth figured by Owen (56, pl. 11, 3-4 and 8-11) cannot be considered as being convincingly identical, but the possibility of their belonging to the same species may be left open. The type-material of find N° 73 ought to be better investigated for this purpose, because these teeth and skeletal remains are found together (according to Lydekker they belong to the same individual). If these teeth should be found certainly identical with N° 84, this specimen should be taken as forming the basis for the knowledge of the species.

N° 87, from the Barrémien of Cochirleni in the Dobrogea. — It has been compared by Simionescu (78) with *Erectopus superbus* from the Gault (Albien). A certain resemblance undoubtedly exists; but as the tooth from the Dobrogea is coming from an earlier stratigraphic horizon than the French species I cannot believe in their identity. The designation as «aff. *superbus*» may be continued.

N° 94. — «*Megalosaurus*» *pannonicus* Seeley (73, p. 670, pl. 27, 21-23) from the Upper Cretaceous Gosau beds near Wiener Neustadt, established only on a tooth, does not show anything concerning the nature of the genus. It is extremely improbable that the genus *Megalosaurus* should still have existed at that time. I therefore designate it as «*Megalosaurus*» ? (gen. ?) *pannonicus* Seeley.

N° 95. — Quite the same is to be said of this as of the former tooth. I designate it as «*Megalosaurus*» ? (gen. ?) *hungaricus* Nopcsa.

## 7. COELUROSAURIA

Seven specimens probably have only been found of the Coelurosauria. They always are rare.

<sup>1</sup> See also 91, p. 232-234, *Labrosaurus* (?) *Stechowi* Janensch from the Tendaguru.

N° 56. — This is the well known complete skeleton of *Compsognathus longipes* Wagner from the uppermost Malm (Portland) of Solnhofen. Here I need not say very much about it. At this place it is only necessary to give some points for the comparison later on. Most of the facts concerning *Compsognathus* are well known. The next relative is *Ornitholestes Hermannii* from Wyoming of nearly the same age. What is known on *Compsognathus* and its valuation is to be found at the following places: Wagner 83; C. Gegenbauer: Vergleichend-anatomische Bemerkungen über das Fusskelett der Vögel. Arch. f. Anatom., Physiol. etc. 1863 S. 467; Al. Rosenberg: Ueber die Entwicklung des Extremitäten-Skelettes bei einigen durch die Reduktion ihrer Gliedmaassen characterisirten Wirbeltiere. Ztschr. f. wiss. Zool. 23. 1873, S. 156; G. Baur: Der Tarsus der Vögel u. Dinosaurier. Morpholog. Jahrb. VIII. 1883. S. 444-448, Tf. 19; Zittel: Handbuch and 90; Abel 1; Nopcsa 49; Huene 18; 21, p. 337; 22, p. 34-57; 23; 24; 25; 26; 27.

I would only call attention to some points which I have observed in some extremely good and in part enlarged photographs of the *Compsognathus*-plate (fig. 54). 9 cervical vertebrae can be recognised without the atlas, that makes 10 in the whole. Then follow 12 dorsal vertebrae in front of the ilium. The neural process of the 13th is still to be seen above the tip of the ilium. 5 sacral vertebrae have to succeed the latter (as the length of the ilium exactly demonstrates) probably consisting of  $1 + 3 + 1$ , for the first of them is situated in front of the pubic articulation at the ilium; this one and the 13th dorsal form the two vertebrae supporting the tip of the ilium. The last vertebra between the posterior tips of the ilia ought to be a sacrocaudal vertebra as already the following one (quite as in *Ornithomimus*) bears a haemapophysis.

The scapula is relatively short and slightly enlarged at the upper end. The proximal extremity of the humerus is not distinctly recognisable, its length therefore remains somewhat uncertain. Transferring the length of the radius on the humerus from its distal end for finding the position of the processus lateralis (for the left humerus shows its posterior side) it results that this point was probably at  $2/3$  of the length of the humerus. Very interesting is the manus (fig. 56) which is shown from the left and from the right side, but some of the bones are missing and the preserved ones are slightly disarticulated. From the left manus two strong and rather long and one slender but only little shorter metatarsals are lying close to each other. I take them for the three first metatarsals, II is the thickest one and slightly longer than I and III, which is the thinnest one. A very slender phalanx of the length of a metatarsal and a very big claw in front of it probably belong to the first digit. A slender phalanx only half as long as the former one could be the

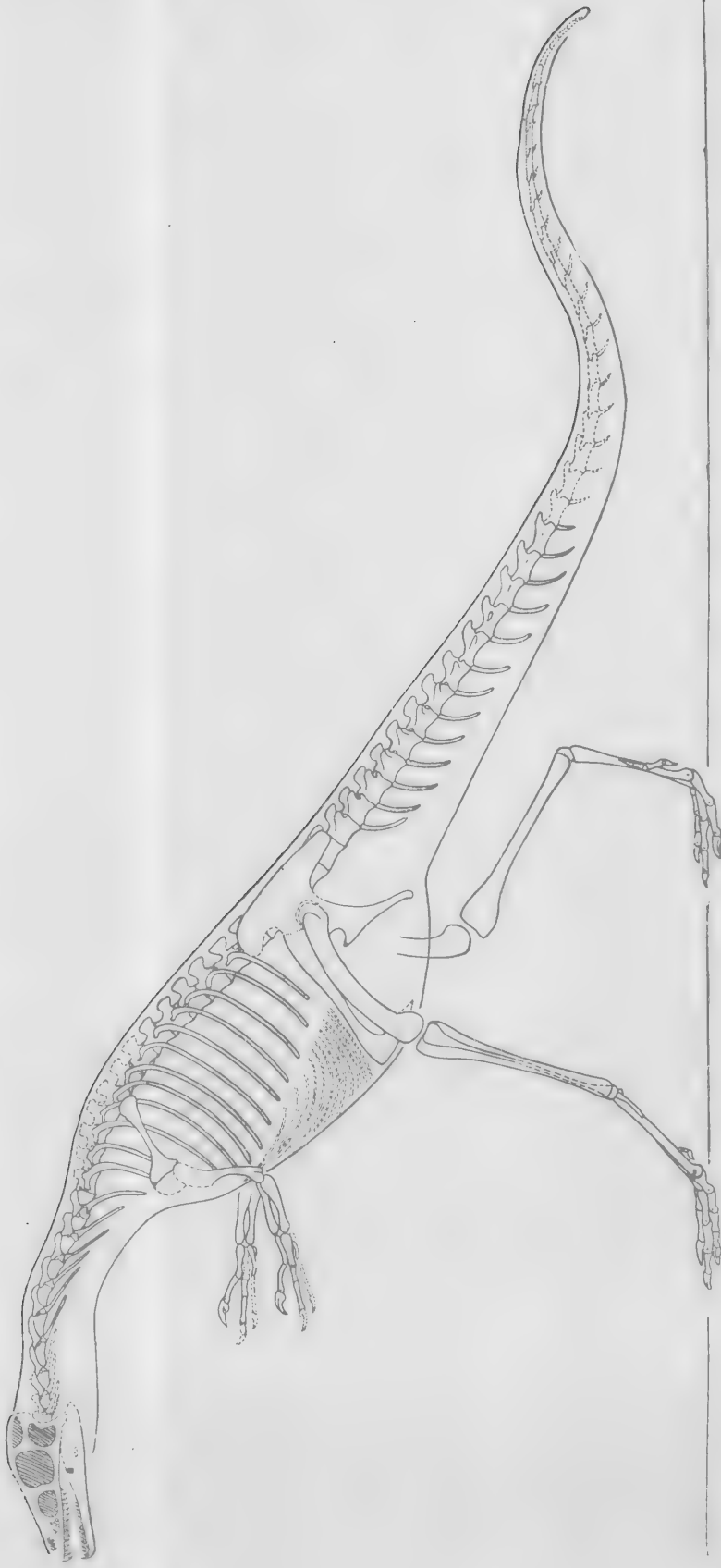


Fig. 54. — Restoration of skeleton of *Compsognathus longipes* from Solnhofen, in  $\frac{1}{3}$ ; missing parts in dotted lines

first one of the second finger. The bones of the right manus are just as well dislocated but not taken far from each other. The distal half of the

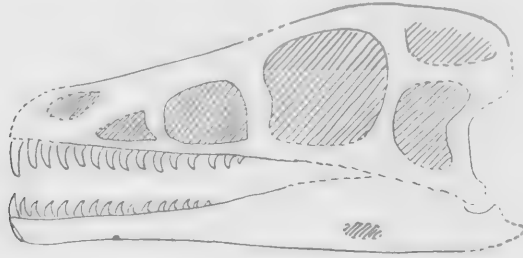


Fig. 55. — Restoration of the skull of *Compsognathus* in nat. size

right thumb-phalanx with the claw still attached to it sticks out from below the left ulna. It covers the proximal part of the second metacarpal. The relatively short first phalanx belonging to the latter



Fig. 56. — Restoration of the anterior leg of *Compsognathus* in nat. size

is lying close to it but very slightly dislocated, and but little farther is the long second phalanx of the second finger. Still farther follow



two claws of which one ought to belong to this second finger of the right manus, the other one possibly belonging to the second digit of the left manus; it might be slightly too big for a third digit. So a manus results which is most like that of *Ornithomimus*, only differing from it by the still lesser third digit. From *Ornitholestes* it differs by the long thumb (according to Osborn's last representation 52, fig. 3). We do not know whether a vestigial fourth digit still existed or not.

About the shape of the ilium the most important points are to be seen in the plaster negative. Anterior and posterior tips of the ilium are both very long and the latter is not high. The pubis has a hook-like «foot» sharply bent backwards (21, fig. 315). Hindleg and pes are sufficiently known.

N° 56 a. — The specimen consists of three metatarsals much like *Compsognathus* with a phalanx from the lithographic stone of Solnhofen (Museum für Naturkunde, Berlin). (W. Dames: Die Metatarsalen eines *Compsognathus*-ähnlichen Reptils von Solnhofen. Sitzungber. d. Ges. naturforsch. Freunde, Berlin. 18 Novemb. 1884. S. 179-180). The proportions of length according to Dames slightly differ from *Compsognathus*. The very slender metatarsals are 54, 60 and 68 mm. long and in front of the shortest one phalanx of 20 mm. is situated.

N° 59. — Cervical vertebra of *Calamospondylus Foxi* Lydekker from the Wealden of the Isle of Wight. As Lydekker (39) points out this vertebra resembles very much those of the American genus *Coelurus*, but it differs from them by shorter figure and by the upper arch pushed more to the middle, it being also differently shaped in details; the short neural process, for instance, is not so broad. So by this cervical vertebra a rather tiny Coelurid is represented.

N° 61. — This is half a cervical vertebra from Brook on the Isle of Wight. Seeley likes to connect it with the doubtful genus *Thecospondylus* from the Hastings sands of the Wealden. He has called the species (76) *Daviesi*. Seeley has established the genus *Thecospondylus* (on *Thecospondylus Horneri*, a new Dinosaur from the Hastings sand, indicated by the sacrum and the neural canal of the sacral region. Quart. Journ. Geol. Soc. London. 38. 1882. p. 457-460. pl. 19) only on a natural cast of the sacral region and fragments of bone. The pneumaticity and the size of this half cervical vertebra made Seeley to ascribe it to the latter genus, but as a new species. It is evident that one cannot rely upon such conclusion. It is not fixed yet where this sacral neural cast belongs to, and I am not convinced that it comes from a Coelurosaurian; it might rather belong to an Orthopod, therefore I leave it out. But the cervical vertebra is surely

that of a Coelurid. It differs from *Coelurus* by the small praezygapophyses situated lower down, and it has twice the size of the latter. So a second Coelurid genus is represented, and I propose to call it *Thecocoelurus* n. gen. suggesting the two genera to which the cervical vertebra had been ascribed.

N° 60. — *Aristosuchus pusillus* Owen from the Wealden of the Isle and of Wight had its right classification given by Seeley (75). The rodlike pubes with the enormous hook-like «interpubis» only suggesting just slightly a congluting suture at the ventral side reminds not little of *Coelurus* (Gilmore 14, pl. 34,5) and of *Compsognathus* (Huene 21, p. 337, fig. 315). Seeley's figure (75), pl. 14 shows best a vestigial rest of the medially extending lamella represented by almost an edge at the medial side of the left pubis.

Owen's excellent figures (59) of the anterior dorsal vertebra (fig. 1) of 21 mm. of length give the opportunity of recognising the formation of the diapophysis without supporting buttresses like in *Coelurus*, which is unknown in *Carnosauria*. The hourglass-like shape of the centrum is much like in *Ceratosauros*.

Especially interesting is the series of 5 articulated vertebrae taken by Owen as two sacral and two lumbar vertebrae. Their lengths are from in front backwards: 25, 29, 24, 23, 21 mm. There can be no doubt that the two last ones are sacrals. It seems to me, however, that also the 3 preceding vertebrae have been in contact with the anterior tips of the ilia only in a less fixed way. The transverse process of the middle of the 5 vertebrae still stands in the same height as the following sacral rib, besides it is much thickened anteriorly and posteriorly at its distal extremity; it is also visible that the centrum of this vertebra had a distinctly saddle-shaped anterior articular face quite as in the caudally succeeding vertebrae, but in contrast to the orally following ones. Also the transverse process of the vertebra in front of this last one, already rising slightly higher, is still broadened in the same manner (the posterior distal corner seems to be damaged). The centrum of the most anterior one of these vertebrae is higher and shorter; the transverse process still rises higher than the former one and is directed distinctly much backwards and it is distally broadened. In the two posterior vertebrae the sacral rib in its essential part inserts on the centrum, in the preceding one (the third of the 5 vertebrae) this is the case too, but in a lesser degree; the second vertebra (of the 5 from in front) exhibits a rough projection about the centroneural suture which may correspond with the parapophysial part in the other sacral ribs; in the anterior one of these vertebrae there is still only a projection resembling a buttress below the transverse process. Of these vertebrae the two last

ones are true sacrals, the two anteriorly following ones I take as lumbo-sacral vertebrae, that means that they probably correspond to the 12th and 13th dorsals, but they seem to have been as in *Ceratosaurus* (Gilmore 14, pl. 21) still between the probably very long anterior tips of the ilia and in contact with them. Probably only the most anterior one of these vertebrae (it would be the 11th dorsal) had free ribs. The shape of this transverse process, even at its distal end, is much like that of the figured (59) anterior dorsal vertebra.

From the preceeding description it seems that the two lumbo-sacrals are situated in front of the probably 5 sacrals (of which only the two most anterior ones are preserved). *Ornithomimus* (*Struthiomimus*, Osborn 52, pl. 26, 1) has in front of three firmly coalesced true sacral vertebrae (which are followed by one caudo-sacral) sacro-lumbal vertebrae corresponding to the 12th and 13th dorsal, and the preceeding first free and rib bearing vertebra has its transverse process much directed forward. This is not so in *Ceratosaurus* with the first free and rib-bearing vertebra in front of the ilium (Gilmore 14, pl. 30), but its transverse process is directed backward and the rib is covered by the outmost tip of the ilium. This is quite unusual in *Ceratosaurus*, because, as much as I know, besides this in all other forms the last rib-bearing vertebra directs its transverse processes anteriorly for not colliding with the ilium. In this point, however, *Aristosuchus* is like *Ceratosaurus*. Here also the broad last dorsal vertebrae, quite as in *Ceratosaurus* and *Ornithomimus*, have become sacro-lumbals. From this also a similar and anteriorly much elongated ilium is to be concluded. If it were known whether 3 or 5 vertebrae compose the firmly ankylosed sacrum, one would be able to judge better of the relation between *Aristosuchus* and *Ceratosaurus*, for the latter has 5 firmly ankylosed sacral vertebrae (besides the lumbosacrals) and behind them one caudosacral.

The distal caudal vertebra of 28 mm. of length, figured by Owen (59, pl. 1, 5-8) is not so characteristic too, that it gives a casting-vote for decision.

More important than this vertebra is a claw (fig. 12-13) which by its size (34 mm. making almost two vertebral lengths), sharp curvature, symmetry and narrowness shows itself as belonging to the manus. But such big hands are not usual in *Carnosauria*, but in *Coelurosauria*.

From all of this I take *Aristosuchus* as a *Coelurosaurian*.

N° 93. — The claw of « *Megalosaurus* » *lonzeensis* Dollo (12) from the Lower Senonian of the neighbourhood of Namur. This claw is so symmetrical narrow and slender, that it certainly must be taken for one of the manus. But it surely has nothing to do with *Megalosaurus* (Dollo 13). According to its resemblance with *Struthiomimus* (Osborn 52, fig. 13)

it must be ascribed to a Coelurosaurian and I shall denote it as (*Ornithomimidorum* gen. a) *lonzeensis* Dollo.

N° 96. — The femur of « *Megalosaurus* » *Bredai* Seeley from the Maestricht beds as the former specimen cannot be classified as a Carnosaurian. This seems to be demonstrated by the narrowness of the caput femoris (as seen from in front) and the extreme thickening of the whole upper end, nevertheless produced by the high trochanter major situated very far proximally, which is followed by a thinner and straighter distal part of the shaft. The trochanter quartus sits surprisingly high in contrast with *Ornithomimus* (Osborn 52, fig. 8), but similar as, for instance, in *Procompsognathus*. The (right) femur must, when complete, have had a length of about 36 cm. I shall denote it as (*Ornithomimidorum* gen. b) *Bredai* Seeley.

#### 8. THE EXTRAEUROPEAN FINDS

N° 1'. — The « megalosaurid » claw from lower jurassic beds of Cape Patterson, Victoria (Woodward 87) is not characteristical enough as to found an exact determination upon it. It is a claw of the middle or lateral side of the pes. It is marked by relative straightness and a sharp dorsal edge. Were it not so little curved and low, it could have been taken for a claw of the manus on account of its being almost bitaterally symmetrical. I denote it as « *Megalosaurus* » ? (subgen. c) sp.

N° 2' and 3'. — Nothing essentially can be taken from Janensch's indication (31, p. 82) on the specimens found at the Tendaguru. I shall denote N° 2', as Megalosaurid (*d*) sp. and N° 3' as « *Megalosaurus* ? » (*e*) sp. <sup>1</sup>

<sup>1</sup> After close of manuscript in July 1921 a preliminary paper of Janensch (91) has appeared, see also footnote at N° 2' and 3'.

1. « *Allosaurus* (?) » sp., 1 Tibia.

2. « *Megalosaurus* (?) » *ingens* Janensch, teeth, unknown of which group.

3. « *Labrosaurus* (?) » *Stechowi* Janensch, teeth of *Coelosauria*.

4. *Elaphrosaurus Bambergi* Janensch, large part of skeleton and teeth.

5. « *Ceratosaurus* (?) » sp., vertebrae.

The two former ones have evidently great similiarity with *Antrodemus* and 3 with the North American genus *Labrosaurus* which is also approached by the teeth of « *Megalosaurus* » *Meriani* Greppin (N° 48); 5 from Janensch's descriptions must be taken as Ceratosaurid, that means a Coelurosaurian. *Elaphrosaurus* is a typical Coelurosaurian; but all the details one would wish to know are not yet known, therefore a conclusion cannot yet be formed wether it belongs to the Ornithomimids or perhaps to the forerunners of the Dinodonts.

N° 4'. — I have nothing to add to Stromer's (79) interpretation of *Spinosaurus aegyptiacus*. The genus, representing a family of its own the *Spinosauridae*, is the largest Carnosaurian at all, for the length of the presacral vertebrae is 19-21 cm. (ca. 17 in *Tyrannosaurus rex*) and the enormous neural spines attain a length of up to 1,65 m. The skull probably had at least 1,2 m. of length. The structure of all the bones of this animal is abnormal; only the lower jaw of *Labrosaurus ferox* Marsh (Gilmore 14, pl. 33) by the shape of its posterior half recalls a good deal that of *Spinosaurus*. A relation is not excluded, but some points could even be brought up for it.

N° 5' and 6'. — Nothing can be added to that what is noted in the list above. The species will be denoted as «d» and «f».

N° 7', 8', 9'. — «*Megalosaurus*» *crenatissimus* Depéret from the Cenomanian of Madagascar. The preserved bones are not very characteristic. The dorsal centra of about 6 cm. of length are distinctly pleurocoelus. 81, fig. 18 is apparently a dorsal and not a caudal vertebra. The distal tailvertebra 10, fig. 7 is of the ordinary carnosaurian type, and the claw-phalanx 10, fig. 8, according to its assymetry, must belong to the pes. A valuation of the genus is impossible; it can only be said, that aberration from the ordinary Megalosaurid type cannot be stated.

N° 10' and 11'. — Only theeth of megalosaurid-like shape have been found in the Middle and Upper Cretaceous of Central and South India. I shall designate N° 10' as species «h» and N° 11' as species «i».

N° 12'. — There is a quadrate bone possibly belonging to a Carnosaurian. The articular trochea is notched in the middle as in *Antrodemus*, but the possibility of its belonging to the *Pterosauria* still remains. It will be denoted in the list as «? sp. k».

N° 13'. — This is a dorsal centrum with the basis of the upper arch, of the type of *Antrodemus*, from the guaranitic Cretaceous of Neuquen. The vertebra is 10 cm long and 11 cm high. It is more constricted from below than in *Antrodemus valens* and is a good deal longer than there, also more elegante than in *Tyrannosaurus rex*; in the same point it differs from *Gorgosaurus libratus*. I shall designate this for the present as ? aff. *Genyodectes* sp.

N° 14'. — *Genyodectes servus* Woodward is the anterior half of the upper and lower jaws of a big Carnosaurian from the guaranitic Cretaceous of Patagonia. The toothed praemaxilla, maxilla and dental mostly resemble *Gorgosaurus*, though different in details. The enormous size

also is about the same. *Gorgosaurus*-like is in *Genyodectes* the steep rise of the praemaxilla at the symphysis, the slightly oblique anterior termination of the maxilla towards the praemaxilla, the very tight position of the teeth in the three tooth-bearing bones, the slenderness of the teeth in the praemaxilla, the number of the same being also 4. Different, however, is the contour of the dentals and specially the shape of the teeth in the maxilla and the dental. Even if divergence of the genera is not proved from this, such one is extremely probable.

N° 15'. — Hardly anything is known of *Loncosaurus argentinus* Ameghino; the skull is said to be of the Megalosaurian type.

### III

#### Geological and geographical distribution

The following table of distribution shall give a review on the present material. For the first it is evident, that *Carnosauria* are known from nearly all horizons of the Jura and Cretaceous; only from the early Dogger and great parts of the Lias nothing has been found yet. Coelurosaurians are scarce. Relative to the high number of finds there is, however, only little material really to be used palaeontologically; but nevertheless some fragments of the story of development can be traced (see table).

### IV

#### Genetic relation

First I shall attempt to encircle the genus *Megalosaurus*.

It has been pointed out above that the tibia from Wilmcote (N° 2) and *Megalosaurus nethercombensis* (N° 6) exhibit similar traces in an unmistakable manner and that the latter approaches markedly the still younger typical species of the genus *Megalosaurus*. Lower jaw and teeth also resemble the latter. It is the same about the pubis. Both of these forms seem to represent, therefore, steps in the course of development of the genus *Megalosaurus*. I doubt, however, that they, and specially the liassic animal, already fit into the narrower limits of the genus *Megalosaurus* itself. This cannot be decided from the poor material.

*Megalosaurus Bucklandi* and the still larger *Megalosaurus poikilopleuron* form the centre of the genus. In comparison with the triassic Tera-

tosaurids *Megalosaurus* is aberrant by the short opistocoelus cervical vertebrae, the sacrum consisting of 5 vertebrae, the ilium high in its front part, the distally rodlike pubis, the larger trochanter of the femur, the crista lateralis of the tibia and the high and broad processus ascendens astragali. But as an ancient character the manus with apparently 5 fingers (metatarsal V in *Megalosaurus poikilopleuron*) has to be taken. It cannot be proved definitely from the existing material whether the British finds in the true Great Oolite and in the Forest Marble still should be classified in the species *Megalosaurus Bucklandi* or in an allied (and in that case new) species.

The rather poor finds in the Macrocephalus-horizon near Dives are representing a very big species which probably has to be ranged as *Megalosaurus* too.

In the lower Oxford Clay of England and France occurs *Streptospondylus Cuvieri*, principally agreeing with the true species of *Megalosaurus*. It is built lighter and the anterior presacral vertebrae possess slightly deeper pleurocentral deepening. From the comparison of the skeletons, however, no greater difference can be shown on whose account the genera can be kept apart. In the Bathonian anterior presacrals only have been very rarely found, but here they are represented in very good state, and the anterior ones are quite different of the posterior ones and of those of the tail; therefore the disagreeing valuation of *Megalosaurus* and *Streptospondylus* is partly explicable by a rather accidental fact. As long as no complete skulls of both genera are known, the generic difference at all cannot be supported. *Megalosaurus* (*Streptospondylus*) *Cuvieri* is a small, elegant and light species.

Very distinctly separate of this species is *Megalosaurus Parkeri*, a rather big and heavy animal with very high neural processes of the dorsal vertebrae (2 vertebral lengths). *Megalosaurus Bucklandi* apparently only had neural processes of moderate height in the back; they probably were higher in *Megalosaurus poikilopleuron* as the caudal vertebrae seem to indicate. But in *Megalosaurus Parkeri* this character becomes so marked, that unvoluntarily it reminds one of the high-backed Wealden-species *Altispinax Dunkeri* in which the neural processes of the dorsal vertebrae are as high as 4 vertebral lengths. Of the other species of *Megalosaurus* mentioned so far an «interpubis» is not known (its real lack is not absolutely certain, but probable), but here it is much developed. These characters remove *Megalosaurus Parkeri* from the very typical representatives of the genus *Megalosaurus*. But for the presence there are no forcing reasons to give a new generic name to this species.

From the poor remains of *Megalosaurus insignis* in the Kimmeridge it is impossible to give a reliable valuation, but that is certain, that it

was a very big and heavy animal. The enormous teeth are common. We do not know the relation of this species to the poorly suggested one in the Portland. The teeth could indicate great resemblance, the more as they are specifically identified by some authors. Equally no distinct relation can be recognised to the typical species of *Megalosaurus*. From my feeling I should say these species in the Kimmeridge and Portland do not belong any more to the genus *Megalosaurus*, but exact arguments cannot be given.

In the lower and possibly also upper English Wealden there occurs *Altispinax Dunkeri* (represented also by teeth from the continent). From this species too we know much less than desirable. The only points are given by the peculiar formation of the pes and the (apparently belonging to this species) high neural processes of the dorsal vertebrae (4 vertebral lengths in the middle of the back, but less anteriorly) taken together with the big size of the animal and by the known teeth. Such a form cannot be ranged into the genus *Megalosaurus*. It is not impossible that this branch has started from *Megalosaurus Parkeri* and *Megalosaurus insignis* represented a step in this way. The neural processes of the dorsal vertebrae in their full height still have been incorporated in the bulk of the body as can certainly be seen from the insertion of ligaments (Owen 55, pl. 19). These neural spines are not to be compared with those of *Spinosaurus* or *Dimetrodon* and *Naosaurus* which evidently projected out of the surface of the body. They indicate a specially muscular back, demonstrating habits and biological peculiarities quite different from those of *Megalosaurus*. But it is certainly not easy to understand, why just here metatarsal IV is so short; possibly it corresponded with I, so that II and III did form the middle part and so the foot became practically broader than in *Megalosaurus*; but we do not know it.

It seems that the most common and therefore most important species of the Upper Wealden belongs to the same genus (*Altispinax* ? *Oweni*), if at all the different length of metatarsal II and IV indicates the right way.

The discussion of the Megalosaurians from the Lias to the upper Wealden has taken us out over the limits of the genus *Megalosaurus* in both directions, but probably in this way represents at the same time the course of the development. *Megalosaurus* itself is limited; as can now be seen, to the short space of time of the middle jurassic formations: Bathonian, Callovien and Oxfordian, with the species:

*Megalosaurus Bucklandi*

*Megalosaurus poikilopleuron*

*Megalosaurus* (?), big sp. from Dives (n° 23)

*Megalosaurus (Streptospondylus) Cuvieri*



*Megalosaurus Parkeri*

The two last species, especially *Parkeri* are already more aberrant  
And the species :

*Megalosaurus Parkeri*

*Megalosaurus insignis*

*Megalosaurus* sp. in the Portland

*Altispinax Dunkeri* (?)

*Altispinax Oweni*

form a branching-off line ; but with certainty this cannot be maintained  
in sight of such incomplete material.

The ancestors of the genus *Megalosaurus* probably are to be seen in  
the Lias and in the Humphriesi-horizon. But in our knowledge they do  
not yet sufficiently bridge over the gap between triassic Teratosau-  
rians and *Megalosaurus*.

Something separate is the genus *Erectopus* in the middle cretaceous  
of France. It stands apart of the natural line of the Megalosaurids. In  
the whole, *Erectopus* seems to approach more the earlier European  
Megalosaurids than the Upper Cretaceous genera of North America  
(*Gorgosaurus*, *Dinodon*, *Albertosaurus*, *Tyrannosaurus*). Concerning its  
annex it must be looked for in the direction below and not above (in the  
geological sense), but its location at the Megalosaurid stem, respectively  
the preceeding course of development cannot be recognised for the  
present. If Sauvage's interpretation of a lateral metacarpal is correct  
(see above) the manus would still be built according to a very primitive  
plan, but this would be rather striking at a so late time.

It might now be attempted to form an idea how the genus *Megalo-  
saurus* with its line of development in Europe is related to the American  
Megalosaurids. In first place the well known genus *Antrodemus* (*Allo-  
saurus*) is concerned, in the Uppermost Jurassic, that means a time when  
the true genus *Megalosaurus* of Europe probably did not exist anymore.  
Further *Dryptosaurus aquilunguis* from the Lower Cretaceous of eastern  
North America is to be considered.

As it has been shown at several places in chapter III the approach  
between the main species of the genus *Megalosaurus* (s. str.) and *Antro-  
demus* in the whole is a close one. As far as recognisable the most im-  
portant points of the skull are much the same. In the vertebral column  
the fact is alike that the anterior presacral vertebrae are opisthocoe-  
lous and the cervical vertebrae short, only all the vertebrae in *Antro-  
demus* are lower and broader. Pleurocentral excavations are also present  
in *Antrodemus*. The sacrum is much the same as even in *Megalosaurus*  
*Bucklandi*, also the caudal vertebrae and the curved haemapophyses  
are similar.

The big and narrow scapula is almost identical, but the whole ante-

rior leg differs very much. The large processus lateralis of the humerus in *Megalosaurus*, going down nearly to the middle of the bone and more like that in the triassic Plateosaurids than that in *Teratosaurus*, anticipates a big complex of the pectoral muscle; in *Antrodemus* the processus lateralis is situated a good deal higher (about  $\frac{2}{3}$  of the length from the distal end) — its shape resembles more that of *Teratosaurus* — therefore its active effect was much less vigorous. Besides the humerus of *Antrodemus* is relatively much smaller, its proportion to the femur demonstrates this in the best way :

	Length of humerus	Femur
<i>Megalosaurus Bucklandi</i> . . . . .	38 cm.	72 cm.
<i>Antrodemus valens</i> . . . . .	31	85

Similar differences are shown in the lower arm; in *Antrodemus* it is relatively more slender and longer corresponding to the high position of the processus lateralis at the humerus, in the radius also the peculiar muscular process is missing. It is a pity that details of the manus cannot be compared, but there are (see higher up) indications that the number of fingers in *Megalosaurus* still was a greater one and so the whole manus of a more primitive plan.

There are differences in the pelvis. The ilia, however, look much alike one another. But the pubis is varying. In *Megalosaurus Bucklandi* and the allied species the foramen obturatorium seems to have been confined all around, but in *Antrodemus* only a broad incisura is formed. The medial lamella of the pubis in *Megalosaurus Bucklandi*, etc., is however much reduced in contrast to the triassic ancestors; in *Antrodemus* it is absolutely missing and the footlike distal thickening is enormous, whereas in *Megalosaurus Bucklandi* it seems to be missing. Only in *Megalosaurus Parkeri*, in some respect perhaps more excentric, the pubis reminds one of that of *Antrodemus valens*, indeed; the obturatorial margin is relatively long (whether it had a large foramen or an incisura is not to be decided) and the distal extremity possesses a big «foot». I doubt that from the thickening at the distal end of the ischium of *Megalosaurus Bucklandi* one is allowed to deduce the existence of a real footlike «interpubis», at least in no one of the several pubes any trace of it has been preserved, and quite the same with the other species; in these latter, as much as known, also the ischium is not footlike thickened. The ischium is much more slender in *Antrodemus* than in *Megalosaurus*.

In the hindleg the femur principally does not differ much. The distal end of the femur from Dives (n° 23) resembles *Antrodemus* by the deep groove between the condyli; in the more ancient species of *Megalosaurus* the tibial condylus of the femur is thicker.

In the tibia there are more differences; in *Antrodemus* the head of the tibia is much compressed laterally and pushed medially (Gilmore //, fig. 46) above the well developed crista lateralis; *Megalosaurus Bucklandi* does not yet exhibit much thereof, it still is more like the lower jurassic and triassic forms. Already *Megalosaurus (Streptospondylus) Cuvieri*, but still more *Megalosaurus Parkeri*, herein much more resembles *Antrodemus* than the more ancient Megalosaurids. By this way results a large niche between fibula and head of the tibia for the anterior flexing muscles for the pes (tibialis anticus and extensor longus digitorum). The pes is not much different.

Following all of this *Antrodemus* may well be taken as a Megalosaurid. In comparison with *Megalosaurus* this genus of a later period has developed in a progressive sense. The greatest difference is to be found in the smaller and weaker arm, though the manus, reduced probably in the number of digits, shows itself very vigorous and much specialised.

The genus *Dryptosaurus (Laelaps) aquilunguis* from the appalachian Potomac formation of the Lower Cretaceous is still higher specialised than *Antrodemus*. The humerus, much like that of *Antrodemus*, shows the same proportion of length with the femur and the tibia as in *Antrodemus*. So the arm resembles the other one, but the hand has become a horrible weapon, for the claw of the thumb for itself has more than half of the length of the humerus, making it almost as long as the lower arm, and it is acute and curved. The other remains known of *Dryptosaurus* as jaws, teeth, fragments of the pelvis and the hindleg demonstrate a near relationship with *Antrodemus*.

Only from the uppermost North American cretaceous beds few more genera are known again but apparently not belonging to the Megalosaurids.

The *Spinosauridae* in the Cenomanian of Egypt are so aberrant that it is not evident where to annexe them. The centra of the presacral vertebrae not only are a good deal more elongate and lower than in the *Megalosauridae*, but especially are distinctly opithocoelous in all parts of the back (also in the posterior region, 79, tf. 2, 6) and thereby in contrast with all *Megalosauridae*. In a form which has acquired such aberrant qualities as the *Dimetrodon*-like neural spines, and also progressive characters as the opisthocoelness it does not surprise so much, the same as the huge size of this monstre. The high neural processes, however, are something not inherited from far age in such a degree, but this quality doubtless has been quickly acquired and so the possibility (if not probability) is given that in connection and correlation with this also the opisthocoelness of the vertebrae has been extending quickly from infront backwards, but the structure of the lower jaw

(and the teeth) demonstrates a deeper difference also in the whole skull, so that for the presence the *Spinosauridae* cannot be derived from the *Megalosauridae*, even theoretically <sup>1</sup>.

Until now we have considered the *Megalosauridae* in their ancient stock and their branching off in *Altispinax* at one hand and in the North American group of development at the other hand, and have considered the genera *Erectopus* and *Spinosaurus*, for the present not to be annexed for themselves, that means we have discussed all the *Carnosauria* from the beginning of the Jurassic.

Now we go on to the *Ceratosauridae*, consisting in the skull of *Proceratosaurus Bradleyi* from the Middle Dogger and the whole skeleton of *Ceratosaurus nasicornis* from the uppermost jurassic.

That *Ceratosaurus* is very deeply different from the *Megalosauridae* is especially shown too by the neural part of the skull and the vertebral column. If the evidently not very sharp <sup>2</sup> cast of the braincavity of *Ceratosaurus* (14, pl. 36, 1-2) is compared with that of *Tyrannosaurus* (Osborn: *Crania of Tyrannosaurus and Allosaurus*. Mem. Amer. Mus. Nat. Hist. N. Y. I. 1912, pl. 3-4) the sudden bending upward in front of the sella turcica and disagreeing proportions are remarkable. In *Ceratosaurus trigeminus*, hypophysis and opticus are recognisable, from the fixed points one has to attempt to locate the other nerves: the ear pyramid I see in the cochleiform roughness and behind it in the backward ascending and descending edge (of the cast) the foramen lacerum posterius + foramen jugulare, in the button-like enlargement of the edge quite posteriorly and low down I see the hypoglossus. The braincavity is specially large there where it should be looked for the lobi optici and eventually the hemisphaeres. At once it is evident that the medulla oblongata in *Tyrannosaurus* is more elongated, the foramen lacerum has different proportions and appears to be a good deal larger in *Ceratosaurus*. From this the *Ceratosauridae* could be taken as being more progressive than the *Megalosauridae* (specially by the development of the optical region and the cerebrum). Further as much as known the quadrate bone differs from the *Megalosauridae* by its relative length.

In the vertebral column of *Ceratosaurus* a structure is recognised very much more simple than in the *Megalosauridae*. A kind of opistho-coelness characterises the whole presacral column of *Ceratosaurus*. In marked contrast to the *Megalosauridae* there are no supporting buttresses at all below the diapophyses, but the transverse processes are very much like those in the *Coeluridae*. Very peculiar is the low position of

<sup>1</sup> From the present material it is impossible to see any relation to *Altispinax*, nevertheless it can be supposed that they indeed approach the *Megalosauridae*.

<sup>2</sup> Because the nerve exits partly are rather indistinctly visible.

the transverse processes in the anterior dorsals (for instance in the 3rd), which only more posteriorly rises slightly higher and their distal thickening, markedly resembling that in *Aristosuchus pusillus*. The other points concerning *Aristosuchus* have already been discussed; there, however, the dorsal vertebrae are not opisthocoelous but amphicoelous. The sacrum has an extraordinary extension as two lumbosacrals and one caudosacral are added to 5 real sacral vertebrae, so the ilia are supported by 8 vertebrae!

Pubis and ischium in *Ceratosaurus* unusually are ankylosed with the ilia what also is the case with *Ornithomimus*, but is unknown otherwise. The proximal part of the pubis differs in the obturatorial region from the pubis of *Antrodemus*, but otherwise corresponds with that bone in the *Megalosauridae*.

The femur more resembles that of the *Megalosauridae* than that of the Coelurosaurians, only the fibular condylus of the distal end is bigger than the tibial one and this is so too in *Erectopus superbus* from the French Gault, but unknown elsewhere. The tibia is distinguished of the *Megalosauridae* by lack of the crista lateralis. The fibula is heavier than there.

The metatarsus has become like that in the *Ratitidae* in quite an exceptional manner by relative stoutness and ankylosis of the three middle metatarsals. The coalescence is done in the lower third by ossified ligaments and not in the manner by which a similar effect is attained in the *Hallopoda*, the *Ornithomimidae*, or in *Gorgosaurus* and *Tyrannosaurus*. Besides this the shape of the single metatarsals is comparable in some way to that in the *Megalosauridae*, but the proximal ends much remind of those in *Elaphrosaurus*, in the *Ornithomimids* and in *Dinodonts*, though a good deal less progressive than in the two last groups.

The scapula is incomplete, therefore its length is unknown and so it is possible that it was much longer; but in any case it was relatively broader and therefore it must be supposed to have been shorter than in the *Megalosauridae*. That makes it differing from the *Megalosauridae*, it probably was most like that in the *Compsognathidae*. The missing humerus certainly has been better restored by Marsh than by Gilmore, as the length of the lower arm makes unmistakably evident. In correlation with the radius of 15 cm. the humerus must have had 20-25 cm. that makes about 1/3 of the length of the femur or little more, in *Antrodemus* it is slightly less than 1/3, so the proportion is not very different. But the manus in the latter having 3 fingers, in *Ceratosaurus* it has 4.

From the preceding discussion the similarity of the vertebral structure in *Ceratosaurus* with *Aristosuchus* and *Coelurus* is evident, in a detail even with the femur of *Erectopus*, but in other points mostly

with the *Megalosauridae*. The number of representatives of this group is very much limited as only *Proceratosaurus* and *Ceratosaurus* are known. Now the question arises how these discussed characters are to be valued. In this it has to be considered, that *Ceratosaurus* is an animal of big size and therefore already less plastical in the genetic sense. *The difference from the Megalosauridae in the skull, especially in the brain-cavity, and in the vertebral structure cannot be explained by adaptation, but all similarities with the Megalosauridae in the girdles and in the legs may well be explained by adaptation. Therefore I come to the conclusion, that the Ceratosauridae are derived from the Coelurosauria and probably have only acquired by late adaptation the heavy predatory feature of the Carnosauria. Therefore the family Ceratosauridae, though much having carnosaurian aspect, must be ranged as belonging to the suborder Coelurosauria. This was only distinctly recognisable on the base of Gilmore's recent detailed representation. But it may rightly be pronounced, that the descent of Ceratosaurus has become enshrouded in a high degree by an extending adaption, and only must hardly be disentangled.*

We now turn to the remaining *Coelurosauria*. There still are 3 families, the *Coeluridae*, the *Compsognatidae* and the *Ornithomimidae*.

The *Coeluridae* have as representatives in the Uppermost Jurassic and in the Wealden the genus *Coelurus*, still insufficiently known (North America), then the genera *Calamospondylus*, *Thecocoelurus* and probably *Aristosuchus* (England), also insufficiently known. The relation of the two last ones with *Coelurus* has been discussed above. *Thecocoelurus* is rather a big animal. *Coelurus* and *Ornithomimus* are distinguished in the dorsal vertebrae by the fact that the diapophyses in the first one have and lack in the latter one supporting buttresses from below. So the dorsal vertebra in *Coelurus* exhibits the simple aspect of a caudal vertebra, *Aristosuchus* in this much approaches *Coelurus*, only there are still pleurocentral excavations. The cervical vertebrae called *Calamospondylus* and *Thecocoelurus* are constructed very much like *Coelurus*, but do much resemble *Ornithomimus* at the same time, so that still remains a certain doubt to which family they belong. For the Ornithomimids are not at all limited to the youngest cretaceous time, but according to Gilmore have also been assigned in the Potomac beds of eastern North America (*Ornithomimus affinis*, 14), and why should they not occur too in Wealden beds of the same age? And farther, the triassic *Hallopoda*, *Hallopus* and *Procompsognathus*, do resemble the *Ornithomimidae* in many points, and much indeed, so that it would not be surprising if intermediate forms would be found in the space of time between them.

Opisthocœlous vertebrae are not found neither in the *Coeluridae* nor

in other Coelurosaurians with exception of *Ceratosaurus*, adapted in this point, whose cervical vertebrae are also exceptionally shortened in correlation with the skull which has reached a big size. So the vertebral column of the Coelurids is also more primitive than in the *Carnosauria*. It is a pity there is nothing known of the skull; the teeth of *Coelurus fragilis* mostly remind of *Proceratosaurus Bradleyi*. The pubis mostly resembles that of *Ceratosaurus*, *Compsognathus* and *Ornithomimus*. Of the remaining skeleton nothing is known. According to my former suggestion the younger Coelurids shall form one genetic group or family together with the triassic genera *Halticosaurus* and *Coelophysis*; but as soon as more complete material comes at hand this should be revised.

As *Compsognathidae* I have comprised the two genera *Compsognathus* and *Ornitholestes*. Doubtless they much approach the *Coeluridae*. The skull in both genera is much more primitive than in all *Carnosauria* as demonstrated by the base of the skull, the palate, big orbita and temporal openings. As for the vertebral structure less details are apparent than one would like to know. In both the number of cervicals is 10 and that of dorsals 13; herein they coincide with *Ornithomimus* and I am presuming the same of *Ceratosaurus*. The scapula in both is not yet so much elongated as in the jurassic and cretaceous *Carnosauria*. The humerus in *Ornitholestes* has  $\frac{2}{3}$  and in *Compsognathus* more than half of the length of the femur. So the dimensions of the arm still are much more primitive than in the contemporaneous *Carnosauria*. The manus is very large in both and demonstrates the characteristic grasping specialisation as shown by Osborn. The ilium in both genera has a very elongated shape and is only supported by  $2 + 3$  vertebrae. The long pubis in *Compsognathus* possesses a «foot» like *Coelurus*; its distal extremity in *Ornitholestes* is not known (restored in the type specimen), but according to the proximal part it may be supposed, that it was built in the same way. The femur in both of them shows the characteristic curvature of the upper half and a thickened proximal end. The tibia is shorter than the femur. The three middle metatarsals are much elongated and not ankylosed at all. The first and the fifth toe are vestigial, the fifth without phalanges.

The systematic position of *Labrosaurus* from the Youngest Jurassic of North America is until now quite uncertain. Perhaps it would be imaginable that the toothless *Struthiomimus* gives a hint respecting it. In other groups of the *Saurischia* toothlessness is unknown. Could not perhaps *Labrosaurus* with its toothless tip of the lower jaw form a first stage of that branch? This vague idea is supplemented by the fact that Lambe once with all reservation ascribed a certain tooth to *Ornithomimus altus* and now Janensch also with reserve ascribes similar teeth to the Coelurosaurian *Elaphrosaurus*. So the possibility seems being so-

newhat approached that *Labrosaurus* could perhaps belong to the Coelurosaurians, but, for the present, there is no real evidence for this.

Of the *Ornithomimidae* only the genus *Ornithomimus* is well known (skull partly), if with Gilmore (14), *Struthiomimus* is included. It is mostly known from the youngest Laramie beds of North America, but nevertheless it has been found down to the Potomac formation and I should not maintain too certainly that *Thecocoelurus* from the Wealden could not be an Ornithomimid, though for the present it might be classified with the Coelurids. It is possible that the Coelurosaurian *Elaphrosaurus* from the Tendaguru (limit of Jurassic and Cretaceous, 91) also belongs to the earliest Ornithomimids. The femur from Maestricht, to whom Seeley has given the specific name *Bredai* might belong to an Ornithomimid, as shown above, the same as the claw of the hand (*lonzeensis*) from the belgian Lower Senonian beds. So the Ornithomimids seem to be possibly far extended in temporal and in geographical sense.

The young-cretaceous genus *Ornithomimus* (*Struthiomimus*) appears as a terminal member by toothlessness, but at the same time it possesses the large orbita of the Pseudosuchians. The (10) cervical vertebrae are elongated and *Coelurus*-like. The diapophyses of the (13) dorsal vertebrae have buttresses from below. The pelvis is only supported by 2 — 3 vertebrae. The scapula is hardly longer than in the Compsognathids. The slender humerus is fully  $\frac{2}{3}$  as long as the femur and the lower arm  $\frac{3}{4}$  as long as the humerus. The 3fingered hand is, as known, extraordinary large and much specialised. So the whole anterior leg has far more than half of the length of the posterior leg. The ilium strikingly resembles that of *Hallopus*, it is much elongated. Ischium and pubis are ankylosed with the ilium as in *Ceratosaurus*. The rodlike pubis of femur length distally possesses a big «foot». The tibia is slightly longer than the femur. The 5th toe is vestigial (without phalanges), the first toe is not known. The three middle metatarsals are jointed in the known manner, that the third in its upper half is pushed backwards by the 2nd and 4th. So they form a strong slender and almost birdlike cursorial foot which, however, is found likely in the youngest *Dinodontidae*, but on the other hand also occurs already in the triassic *Hallopoda*.

There are reasons for the suggestion that *Elaphrosaurus* from the intermediate strata between Jurassic and Cretaceous at the Tendaguru also belongs here. The cervical vertebrae are still slightly more slender than in *Ornithomimus*. The dorsals — in so far they are comparable — have similarity in the neural spine and in the very broad and flat diapophysis. The sacrum consist of the same number of vertebrae. Humerus and femur have about the same relative proportions. The femur is markedly more curved than in *Ornithomimus*, but the trochanter quartus is situated as high as there and the proximal end is similarly thickened; also



the relatively slight development of the distal condyli reminds of *Ornithomimus*. As in that form the tibia also is longer than the femur and the proximal end of the fibula in the same way is very broad, but the other parts quickly tapering and very narrow. The astragalus is low and marked by slight development of the ascending process. In the pes the 2nd, 3rd and 4th metatarsals are known. The length of the 3rd is little more than 7/10 of the length of the femur. Metatarsals II and IV are proximally sunken into III in a manner reminding of the *Hallopoda*, the *Ornithomimids* and the *Dinodonts*, only not quite so much as in the two last groups; metatarsal III is predominantly stronger than the two other ones. Though the first and the fifth toe are not preserved, it might be improbable that they had not been developed. So in spite of a slightly different grade of phylogenetic development the structure of the pes may be called identical with that in the *Hallopoda*, in the *Ornithomimids* and in the *Dinodonts*. By the vertebrae and the humerus *Elaphrosaurus* seems to me being more approached to the *Ornithomimids* than to the *Dinodonts*. By the possession of teeth *Elaphrosaurus* is distinguished from the toothless *Struthiomimus*. According to the description the teeth have great similiarity with those of *Procompsognathus*. It is, however, possible that some of the upper cretaceous *Ornithomimids* were toothbearing; for this compare Lambe's description of a tooth (New genera and species from the Belly river series. Geol. Surv. Canada. 1902. Pl. 14, 12-13) and Janensch's remarks (91. S. 231-232).

It seems to be evident, that also the gigantic upper cretaceous *Dinodontidae* are representing a branch of the *Coelurosauria* attached with the triassic *Hallopoda*. The family is composed of the genera *Gorgosaurus*, *Dinodon* (*Aublysodon*), *Albertosaurus* and *Tyrannosaurus*, to which possibly are to be added the Patagonian *Genyodectes* and perhaps (?) also *Loncosaurus*. Dr. W. D. Matthew very kindly in two letters has turned my attention to the probability of this connection of the *Dinodonts*, in emphasising, that foot-structure being similar in function easily can rise in different lines of development, but that fully identical structure of the pes, as it is here, hardly can rise independently.

The most ancient one of these genera is *Gorgosaurus fibratus* (Lambe 33) from the Belly river (Judith river) beds of upper Senonian (Maestricht) age as they directly follow the lower Senonian Fort Pierre beds. Besides Lambe's description I have received a very good photograph of a complete skeleton mounted in the American Museum of Natural History, New York, and probably belonging to *Gorgosaurus*, for which I am much obliged to Dr. W. D. Matthew. *Gorgosaurus* and *Albertosaurus sarcophagus* and *Dinodon* (*Aublysodon*) *horridus* from the next younger Edmonton formation (Danian) are probably much related to each other. The anterior leg is enormously reduced, as the humerus

only has  $1/3-1/4$  of the length of the femur, and its processus lateralis is situated high and has become smaller still. The manus only possesses two functional fingers (first and second) with big claws, but not so extraordinary as in *Dryptosaurus*. The pubis in so much resembles that of *Antrodemus* as there is only an obturator incisura; besides this it is rodlike, narrow and with an enormous distal «foot». The shape of the ilium by the hooklike depending anterior extremity slightly differs from *Antrodemus*. Surprising is the ischium with very thin distal extremity. Here the question arises whether perhaps these genera were viviparous. Back and tail perhaps to a certain degree were stiffened by ligaments, for the neural processes of the dorsal vertebrae possess a peculiar and elsewhere unknown fibrillation in axial direction, and also in the tail a powerful longitudinal junction by ligaments is shown by the neural processes broadening in axial direction in their upper ends, and by the haemapophyses, broadened from the beginning of the tail at their distal extremities, in axial sense.

The astragalus of *Gorgosaurus* has a broad and higher ascending process. The metatarsus in its three middle bones is so powerfully strengthened and similarly formed as in the Ornithomimids *Elaphrosaurus* and the *Hallopoda*, for metatarsals II and IV meet at their proximal ends and push backward the whole upper half of metatarsal III; so the common upper articular face of the metatarsus becomes narrower but at the same time deeper and so more qualified for supporting the heavy weight of the body in an erect position. The arrangement of the metatarsus has been already acquired by the Coelosaurians in the Trias and kept to the Upper Cretaceous.

The skull differs no little from *Antrodemus* as it is built less high, this being specially shown in the photograph I mentioned. As much as I have possibilities of comparison I mostly see varieties of proportions.

In the lower jaw it is peculiar that the lateral fenestra, as also in *Albertosaurus*, has moved very far back, quite close to the articular.

Among the well known genera of latest Cretaceous only *Tyrannosaurus rex* (cf. Osborn 52) still comes into consideration. It is found in the upper part of the Laramie formation, the Hell Creek (Lance) beds, forming the intermediate between Danian equivalents and the Paleocene, probably contemporaneous with the guaranitic beds of Argentine. Of this also I have received several very good photographs by obliging dealing of Dr. W. D. Matthew from the American Museum of Natural History, New York. *Tyrannosaurus*, the youngest of the big North American genera, shows the same specific qualities as *Gorgosaurus* in the pelvis and in the metatarsus, but on the whole it is built much more heavy and bulky. The skull is higher but besides much like *Gorgosaurus* (as seen in the mentioned photographs); in correlation with it the

cervical vertebrae are shorter, but also the dorsal vertebrae are stouter. Femur, tibia and metatarsals are relatively rather stouter than in *Gorgosaurus*. The arrangement of the metatarsals like in *Gorgosaurus* and of the same plan as in *Ornithomimus* as it seems had caused formerly the misconception of a very big *Ornithomimus* (thereof probably *Ornithomimus grandis* Marsh, Amer. Journ. Sc. (3) 39, 1890, p. 55). The arm is comparatively quite as much reduced as in *Gorgosaurus*, the structure of the manus is uncertain. This gigantic *Tyrannosaurus* forms one of the terminal members of the *Coelurosauria*, having originated with so very small forms. It might only be imagined to place *Procompsognathus* or *Hallopus* aside of *Tyrannosaurus*!

So the *Ornithomimidae* at one hand and the Dinodonts at the other hand form a continuation and at the same time the termination of the long line begun with the *Hallopoda*, one of the most important lines at all of the *Coelurosauria*. But also the whole of the *Coelurosauria* is a branched stem. The triassic Coelurids and the jurassic ones — perhaps belonging together — are more aberrant than the former ones by their vertebral structure, becoming simpler, and probably one has to figure the Ceratosauridae with their distinct tendency of adaption branching off here and taking up the habits of the *Megalosauridae*. The upper jurassic Compsognathids still remain approached to the Coelurids. Apparently less touched by radiation is the long line *Hallopoda-Ornithomimidae*.

The question how the *Coelurosauria* and the *Carnosauria* are mutually connected or what relation they do bear to each other will be examined in another turn and at another place. They do converge (looking backward) early in the Trias.

The following scheme shall represent the discussed genetic connections.

## V

### Biological remarks

The problems of adaption related with bionomy are numerous in the carnivorous *Saurischia*. One of the most contiguous questions is that of the function of the anterior leg which is so differently developed in the *Carnosauria* and in the *Coelurosauria*. Further questions will concern the erection of the body and the manner of walking, the correlation between neck and head, and similar points.

Already in the *Thecodontia*, of whom the *Saurischia* have descended, generally the anterior leg is — and partly a good deal — smaller than the posterior leg. But it must be considered that the more adapted

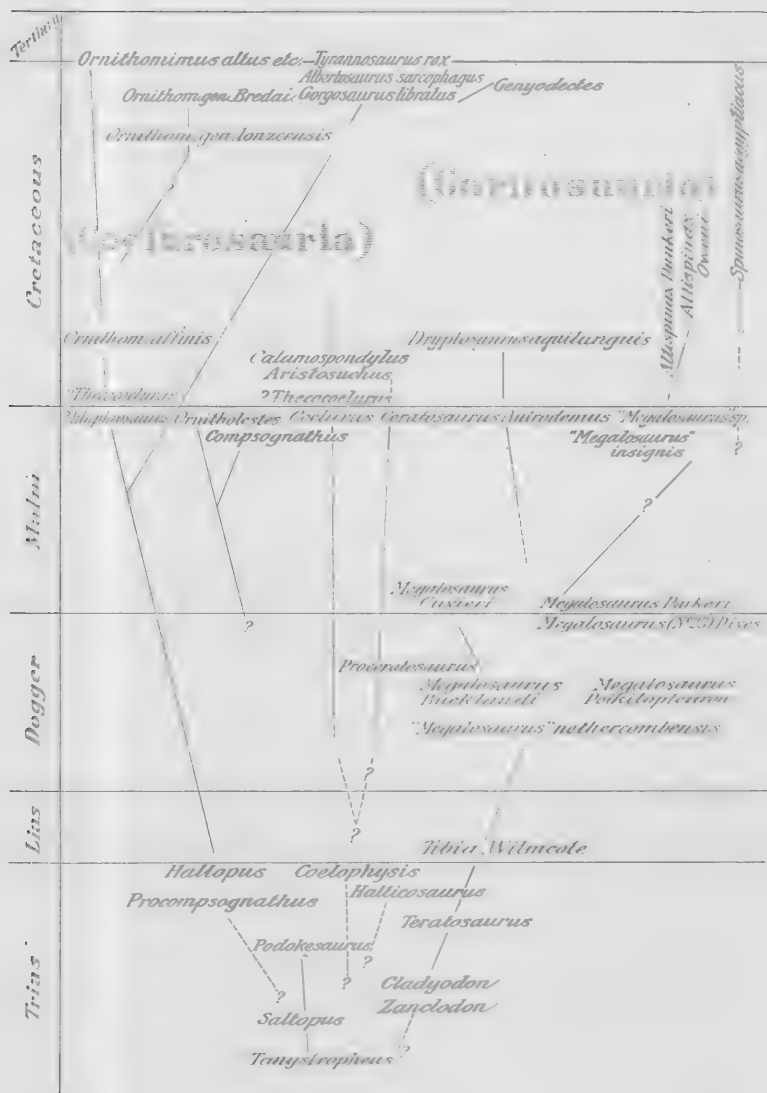
*Thecodontia* who exhibit this in the highest degree are even younger than the most ancient *Saurischia*. So only a common disposition is to be recognised in the two stems of common descent. I have shown in my paper *Neue Coelurosaurier und Pseudosuchia aus dem Württembergischen Keuper* (Acta Zoologica 1921) that animals with so small an anterior leg in quick locomotion are confined to the use of the hindlegs, because the short forelegs are not able to follow the long steps of the hindlegs, as they cannot stretch so far. The possibility would remain only if the hindlegs were stretched in front of the anterior legs as, for instance, in the hare. But that this was not the case in the *Saurischia* (and *Pseudosuchia*), is proved by the many preserved footprints. I need not go into the details of this extended subject, because my colleague, Dr. W. Soergel, Tübingen, at present works extensively on that question and he has kindly informed me of a number of important facts. Much is also found in the literature, specially in Prof. Lull's papers. As shown by the teeth in this part of the *Saurischia*, they are only typical carnivorous (with exception of *Ornithomimus*). And to such a swift mobility is specially useful and necessary. Therefore this was doubtless much accomplished, principally in the beginning. This a priori could be concluded. But first of all, this is proved indeed by the skeletal development.

In the triassic *Carnosauria* (*Teratosaurus*) the anterior leg still is relatively rather large and the manus primitive. In the *Coelurosauria* of the Trias the foreleg, however, is slightly smaller, but the manus still is absolute primitive (with exception of *Coelophys*).

If now for the first the stem of the *Carnosauria* is followed, the diminution of the anterior leg will be seen (the details are given above) step by step. The manus still seems to have had 5 fingers in the middle Dogger in *Megalosaurus poikilopleuron*, but already in *Antrôdemus* at the Jura-Cretaceous-limit there are only 3 fingers remaining. In this latter stage being provided with much specialised claws (essentially in *Dryptosaurus*) even assistance in a slow locomotion cannot be figured anymore as the whole extremity already has reached quite a vestigial smallness. The arm is short, but the hand retains a relatively big size in spite of the reduction in the number of the fingers. This fact is remarkable, because there is proved that just to the hand must accrue a specially important function in contrast to the whole of the extremity.

The first idea is that the anterior leg and specially the hand takes the most important part in keeping hold of the prey and in lacerating it. But if the already in the Dogger, in the *Megalosauridae*, quickly forming relative shortness of the arm is more exactly noted a shortness still diminishing until the Cretaceous, so it is evident that such an idea cannot be correct, for the hand in all of these *Megalosauridae* (as much as I know) does even not reach up to the head or the very mouth.

## GENETIC RELATION



In still a higher degree this is the case with the functionally similar Dinodonts. For explanation I essentially see two possibilities, not just being alternatives, but partly going parallel.

It is just forced into our minds in a natural way, that the large curved and acute claws must have something to do with the carnivorous nature of the *Megalosauridae*. In tearing the prey into pieces the manus is not necessary. This will have been done in a similar way as in raptorial birds. The likewise powerfully armed hindfeet (or better, one of them put forward) could keep hold of the prostrate prey resting upon it and the mouth with its long and acute teeth was sufficient for tearing the prey into pieces of a suitable size. In rushing upon the victims it probably was an advantage quickly to hit a big artery; this was quite possible with the powerfull and sharp claws even through the joints of armour-plates, whereas the numerous and tightly arranged teeth could not penetrate so easily and suitably. I imagine that the victims, caught with the teeth, were drawn near and then the claws of the hand instinctively pounced upon the right place. *Dryptosaurus* specially suggests such reflections.

It also is possible that in the rivalry fightings of the male which perhaps were produced as in certain birds or in accord with the fanciful representation by Charles Knight, the handclaws could hurt the adversary in a dangerous manner at the throat or breast when leaping at him, specially when he already was thrown down.

But the vigorous hand on the tiny arm might also have had more specially sexual functions, in keeping hold of the female in copulation. About the crocodiles we are told of parallel things. According to Brehm the male of the Nile-crocodile rolls the female on its back and afterwards turns it over again. In this the anterior legs in first line are used. Voeltzkow, however, tells of another mode from Madagascar. But just by the latter we learn that the Madagascarese crocodiles carefully are pushing together their eggs into selfscrached pits, then covering them with ground and just shortly before the hatching seraping them out again. Of course the same cannot be maintained of the *Megalosauridae*. But it is not impossible that in some way resembling procedures were carried out by them.

So the anterior leg of the *Megalosauridae* would perhaps have been useful as assistance in the conquest of prey, as weapon in rivalry fights, as extremity in the copulation and possibly in some way in hatching the eggs and young. So it would also be explained why, in spite of the reduction of the arm the hand nevertheless is keeping big size and specialisation.

It is very much different with the anterior leg in most *Coelurosauria*. They mostly are not such bulky predatory animals as the *Megalosauri-*

*dae*, but are more lightly built and with slender neck and relatively small head (with exception of *Ceratosaurus* and the Dinodonts). The anterior leg remains relatively larger and the manus is preserved primitive during long time in several representatives the number of fingers being less reduced. In the raptorial forms of the Trias and the Jura a catching and keeping hold of the prey by the anterior legs and the heavy clawed hands is surely to be maintained. In this connection I recall the very natural graphic representation Charles Knight has given of *Ornitholestes*. The manus undergoes a specific modification by the quasi-opponing aptitude of the thumb. This is closely related to the further development of the manus as a grasping organ. In discussing *Ornithomimus* (*Struthiomimus*) Osborn (52) has confronted several views. There the digging-assumption made by C. W. Beebe is well supported by the greatness of the hand and the nearly equal length of the fingers. But if then only insects are figured as food the quasi-opponing aptitude of the thumb is not explained. I should, besides, rather think of bigger animals, small vertebrates, serving as prey. Only in this there is some difficulty in the fact that *Ornithomimus* (*Struthiomimus*) had no teeth. Therefore either small vertebrates, as perhaps digging lizards or digging small Multituberculates could as a whole be swallowed down, or the eggs of *Carnosauria*, *Ornithischia*, *Crocodylia* and birds were scraped out or robbed from their nests, or possibly also B. Brown's view of catching fishes could fit. The scraping out of eggs and other bigger (than insects) prey with its clasper-like hand seems to me, however, the most probable theory. In an animal descending of carnivorous ancestors I cannot figure so much Osborn's view of browsing trees, though, of course, it might not be quite impossible.

*Ceratosaurus* imitating the *Carnosauria* and the Dinodonts are more different from other Coelurosaurians. Here the anterior leg though rather small was nevertheless very primitively structured and certainly was used as supporting organ occasionally, at least in rest<sup>1</sup>.

Concerning the function of the front leg and manus the Dinodonts quite join and follow the later North American Megalosaurids and the same specialisation in them is even more progressive in relation of the pygmaeity of the whole leg and in relation of the reduction in the number of fingers of the rather large manus. So in *Gorgosaurus* only two functional fingers (I and II) still have been left and the third is quite vestigial. Here should be set off what has been pointed out above, but only with the restriction, that the relatively smaller claws could

<sup>1</sup> It is already said above that I take Marsh's restoration of the whole extremity for better than Gilmore's, only there is no reason why the third finger should not have had its normal number of phalanges.

not be effective in the same degree as for instance in *Dryptosaurus*, the extremity of this development in the *Carnosauria*.

Since Marsh it is generally accepted that the carnivorous *Saurischia* used to be erected. But they were not bound to a rigid attitude of the body as were the *Ornithischia* by calcified ligaments. If it were only for a quicker locomotion this greater flexibility would probably not have been necessary, but for attacking and tearing the prey it must have been of great advantage. If this tearing took place in the manner suggested by the writer and described above even a very strong doubling up of the body was necessary. And as more vigorous the musculature of the trunk was, the more successfully the tearing of the prey could go forth. This musculature stands in correlation with the size of the neural processes; therefore the relative size of the teeth (cf. *Megalosaurus insignis* for instance) and of the neural processes might perhaps be set in correlation to a certain degree.

It is possible that by the just described manner of employment of the presacral column and specially its anterior region the rise of the opisthocoelness of these vertebrae was caused or at least promoted. Opisthocoelness is a pure adaptional character. *Ceratosaurus* just imitating this habit (the raptorial manner) of the *Megalosauridae*, also presents opisthocoelous-like cervical vertebrae.

But in the large and heavy predaceous saurians, the Dinodonts, whose frontleg demonstrates the same attitude as in the later Megalosaurids, the presacral vertebral column also has become opisthocoelous in the same manner. Therefore also *Ceratosaurus* and the Dinodonts are the only Coelurosaurians with short cervical vertebrae.

The shortness of the cervical column of the *Megalosauridae* and Dinodonts is in correlation with size and weight of the skull. This shortness has been reached secondarily. In most of the Coelurosaurians the head does not become as big and according to this the neck remains longer. The number of vertebrae in this is not essential, for the Coelurosaurians have 10, the *Carnosauria* 9 cervical vertebrae, but the individual vertebra becomes shortened. It is evident that a powerful tearing with a long neck could not be done so efficiently and easily as with a short one.

There are still several other biological peculiarities of the carnivorous *Saurischia* of significance and rather noteworthy, so as for instance the conditions during origination and the relation with the *Prosauropoda* and the *Sauropoda*. For this I hope soon to have the opportunity at another occasion.



## VI

### Results

1. As new species have there been established « *Megalosaurus* » (subgen. *b*) *nethercombensis* from the Humphriesi-horizon of England and *Megalosaurus Parkeri* from the lower Oxford Clay of England.

2. *Poikilopleuron Bucklandi* from the Vésulien of Normandy has been recognised as a species of the genus *Megalosaurus* and named therefore *Megalosaurus poikilopleuron*, because the name of the species *Bucklandi* already designates the typical species of the genus.

3. *Streptospondylus Cuvieri* from the Lower Oxford beds of France and England is belonging to the more limited group of *Megalosaurus*, therefore *Megalosaurus (Streptospondylus) Cuvieri*. Opisthocoelness of the anterior presacral vertebrae and more or less distinct pleurocentral excavations in the same region are characteristic for the whole genus *Megalosaurus*.

4. The skeletal remains, according to Lydekker, belonging with the teeth of *Megalosaurus Dunkeri* (Dames) from the Lower Wealden are so different from *Megalosaurus* that they do not fit into the genus. Dorsal vertebrae with very high neural processes apparently belong together with these, and on this assumption the genus is called *Altispinax*. Probably the species *Oweni* (Lydekker) from the Upper Wealden belongs also there.

5. *Megalosaurus superbus* (Sauvage) from the French Gault, being isolated essentially by the shape of its femur, has been taken as the type of a new genus *Erectopus*.

6. The genus *Megalosaurus* extends from the Middle Dogger to the Lowest Malm.

7. The tibia from the Lowest Lias of Wilmcote and « *Megalosaurus* » (subgen. *b*) *nethercombensis* are primitive *Megalosauridae*.

8. *Altispinax* and perhaps « *Megalosaurus* » *insignis* are forming a separate younger branch of the *Megalosauridae*.

9. The North American Upperjurassic and Cretaceous genera *Antrodemus* (*Allosaurus*) and *Dryptosaurus* are forming a separate closed branch of the *Megalosauridae*.

10. *Spinosaurus* at one hand and *Erectopus* at the other for the present cannot be set in relation with the *Megalosauridae*.

11. *Megalosaurus Bradleyi* (A. S. Woodward) from the English Great Oolite is taken as a Ceratosaurid and therefore called *Proceratosaurus Bradleyi*.

12. *Ceratosaurus nasicornis* from the North American Morrison beds

has been recognised as a Coelurosaurian, imitating, however, in many respects the *Megalosauridae*.

13. The cervical vertebra of *Thecospondylus Daviesi* (Seeley) from the English Wealden is newly named *Theocoelurus*, because the generic name had been established for a (later) sacral cast, whose kinship with the vertebra is not acknowledged as valid and which probably not belongs to the *Saurischia* at all, and because on the other hand the vertebra is notably distinct from *Coelurus*.

14. *Aristosuchus pusillus* (Owen) from the English Wealden, possibly being a Coelurid, shows relationship with the *Ceratosauridae*.

15. The claw of *Megalosaurus lonzeensis* (Dollo) from the Belgian Lower Senonian beds and the femur of *Megalosaurus Bredai* (Seeley) from Maestricht are taken as Ornithomimids.

16. It is to be considered whether *Labrosaurus* could perhaps be a primitive Ornithomimid. The idea, not being evident yet, only springs from the toothlessness of the symphysis in the lower jaw.

17. The *Dinodontidae* of the later American Cretaceous, *Gorgosaurus*, *Dinodon*, *Albertosaurus* and *Tyrannosaurus*, which are probably supplemented by *Genyodectes* of the Guaranitic formation of Patagonia, apparently form an own Carnosaurian-like branch of the *Coelurosauria* originating from the *Hallopoda* and as parallel branch to the *Ornithomimidae*.

18. The vertebral formula of the Megalosaurids is 9 cervicals, 14 dorsals, 1 + 3 + 1 sacrals; of the Coelurosaurians 10 cervicals, 13 dorsals, 1 + 3 + 1 sacrals. Only in *Ceratosaurs* the two last dorsals are added to the sacrum as secondary lumbosacrals.

19. In the *Megalosauridae* but also in the Dinodonts by and by originates a large cavity between the head of the tibia and the fibula anteriorly above the crista lateralis tibiae for reception of the anterior flexing muscles of the pes, evidently the more and more important.

20. The small anterior leg of the *Megalosauridae*, especially of the latest ones and of the Dinodonts, with the big-sized manus armed with enormous claws and not anymore able to reach to the mouth, could not have had its function in keeping hold of the prey or tearing it to pieces (for what rather the hindleg was used together with the mouth) but rather in killing the victims, besides in rivalry fights, in sexual activity, and in hatching and nursing eggs and young.

21. The relatively big-sized anterior leg in most of the *Coelurosauria*, with its manus much specialised on a primitive base, certainly served as a highly developed grasping organ; in the toothless terminal member of the *Coelurosauria* *Ornithomimus* (*Struthiomimus*) is supposed that its habits were adapted to digging out small vertebrates and other animals or rather to scraping out and robbery of eggs of big reptiles hidden in the ground.

22. The opisthocoelness of the anterior presacral vertebrae of the *Megalosauridae* and of the *Dinodontidae* is explained as an adaptation to the habit of tearing the prey to pieces, which probably was done in that way : the victim kept by a hindleg, set upon, was seized with the teeth and pulled of, upward and anteriorly, in which doing the vertebral column had much to double up and vigorously to jerk up.

23. In the Coelurosaurian *Ceratosaurus* a « quasi-opisthocoelness » is developed in the anterior presacral column, because it had adopted rapacious habits resembling those of the *Megalosauridae*.

Tübingen, on the 2nd of February 1921.

## VII

### Literature

1. ABEL, O., *Die Stämme der Wirbeltiere*, 1919.
2. AMBAYRAC, *Une mâchoire de grand reptil du jurassique supérieur (Oxfordien)*. Assoc. franc. p. l'avancem. sc., C.-R. 42 session, Tunis, 1913, 97-98.
3. AMEGHINO, FL., *Segundo censo nacional de la República Argentina*, 1898.
4. AMEGHINO, FL., *Loncosaurus*. Anal. Soc. Cient. Argentin., 47, 1900, p. 61.
5. BARROIS, CH., *Les reptiles du terrain crétacé du nord-est du bassin de Paris*. Bull. scient. hist. et litt. du Nord, VI, 1875.
6. BUCKLAND, W., *Notice on the Megalosaurus or great fossil Lizard of Stonesfield*. Transact. Geol. Soc. London, 1824, n° 21, 390-397, pl. 40-44.
7. CUVIER, G., *Recherches sur les Ossements fossiles*, 4<sup>me</sup> ed., 1836, vol. IX et X.
8. DAMES, W., *Megalosaurus Dunkeri*. Sitzungsber. Ges. naturf. Freunde, Berlin, 1884, S. 187.
9. DAWKINS, B., *Megalosaurus in the lower Lias of Lyme Regis*. Quart. Journ. Geol. Soc., London, 25, 1869, 314.
10. DEFÉRET, CH., *Note sur les Dinosauriens Sauropodes et Théropodes du Crétacé supérieur de Madagascar*. Bull. Soc. Géol. France, (3), 24, 1896, 176-194, pl. 6.
11. DESLONGCHAMPS, E., *Mémoire sur le Poikilopleuron Bucklandi, grand saurien fossile, intermédiaire entre les crocodiles et les lézards, découvert dans les carrières de la Maladrerie, près Caen, au mois de juillet 1835*. Mém. Soc. Linnéenne, VI, 1837, 1-112, 8. pl.
12. DOLLO, L., *Note sur les Dinosauriens rencontrés dans le crétacé supérieur de la Belgique*. Bull. Mus. R. d'Hist. Nat. Belgique, II, 1883, 205-221, (212-214, 4 fig.).
13. DOLLO, L., *The fossil vertebrates of Belgium*. Ann. New York, Acad. Sci., 19, IV, 1, july, 1909, 99-119.
14. GILMORE, CH. W., *Osteology of the carnivorous dinosauria in the United States National Museum with special reference to the genera Antrodemus (Allosaurus) and Ceratosaurus*. U. S. Nat. Mus. Bull., 110, 1920, 1-159, 76 fig., 36 pl.
15. GREPPIN, J. B., *Description géologique du Jura Bernois et de quelque districts adjacents. Matériaux pour la Carte géologique de la Suisse*, 8<sup>me</sup> livr., Berne, 1870. (Therein *Megalosaurus Meriani*, p. 339, pl. I, 1).
16. HAUG, E., *Documents scientifiques de la Mission saharienne Fureau-Lamy*. Pa-

*Iéontologie*. Publication de la Société géographique, Paris, 1905, p. 823, pl. 17, fig. 18.

17. HAY, O. P., *Bibliography and Catalogue of the fossil vertebrata of North America*. U. S. geol. Survey, Washington, 1902. 868 p.

18. HUENE, F. V., *Kleine paläontologische Mitteilungen*, n° 3, *N. Jahrb. f. Min.* etc., 1901, I, 157-160, 1 fig., tf. 7.

19. HUENE, F. V., *Ueber das Hinterhaupt von Megalosaurus Bucklandi aus Stonesfield*. *N. Jahrb. f. Min.*, etc., 1906, 1-12, 4 fig., tf. 1.

20. HUENE, F. V., *Ueber die Dinosaurier der aussereuropäischen Trias*. *Geol. u. Pal. Abhandl.*, 12 (8), 2, 1906, 1-60.

21. HUENE, F. V., *Die Dinosaurier der europäischen Triasformation*. *Geol. u. Pal. Abhandl. Suppl. Bd. I*, 1907-1908.

22. HUENE, F. V., *Beiträge zur Geschichte der Archosaurier*. *Geol. u. Pal. Abhandl.*, 13, 1, 1914, 1-53, 61 fig. 7 tf.

23. HUENE, F. V., *Das natürliche System der Saurischia*. *Centralbl. f. Min.*, etc., 1914, 154-158.

24. HUENE, F. V., *Saurischia and Ornithischia*. *Geol. Mag.*, oct. 1914, 444-445.

25. HUENE, F. V., *The Dinosauria not a natural order*. *Amer. Journ. Sci.* 38. aug. 1914, 145-146.

26. HUENE, F. V., *Bemerkungen zur Systematik u. Stammesgeschichte einiger Reptilien*. *Zeitschr. f. induct. Abstammungs- u. Vererbungslehre*, 22, 3, 1920, 209-212.

27. HUENE, F. V., *Ergebnisse einiger stammesgeschichtlicher Untersuchungen an fossilen Reptilien*. *Zeitschr. f. induct. Abstammungs- u. Vererbungslehre*, 24, 1920, 160-163.

28. HULKE, J. W., *Note on Poikilopleuron Bucklandi of Eudes Deslongchamps identifying it with Megalosaurus Bucklandi*. *Quart. Journ. Geol. Soc.*, London, 35, 1879, 233-238, pl. 12.

29. HULKE, J. W., *Polacanthus Foxii, a large undescribed Dinosaur from the Wealden of the Isle of Wight*. *Phil. Transact. R. Soc.*, London. 1881, p. 660.

30. HUXLEY, T. H., *On the upper jaw of Megalosaurus*. *Quart. Journ. Geol. Soc.*, London, 25, 1869, 311-314, pl. 12.

31. JANENSCH, W., *Uebersicht über die Wirbeltierfauna der Tendaguru-Schichten, nebst einer kurzen Charakterisierung der neu angeführten Arten von Sauropoden*. *Archiv für Biontologie*, III, 1 u. 3, 1914.

32. KOKEN, E., *Die Dinosaurier Crocodiliden u. Sauropterygier des norddeutschen Wealden*. *Pal. Abhandl.*, III, 5, 1887, 311-419, tf. 30-38.

33. LAMBE, M. L., *The cretaceous theropodous Dinosaur Gorgosaurus*. *Geol. Surv., Canada, Mem.* 100, Ottawa, 1917, 1-84, 49 fig.

34. LENNIER, G., *Étude géologique et paléontologique sur l'embouchure de la Seine et les falaises de la Haute-Normandie*, Havre, 1870, 254 p., 12 pl.

35. LENNIER, G., *Études paléontologiques, Description des fossiles du Cap de la Hère*. Première partie, *Etage Kimmeridgien*, Havre. 1888-1889, 88 p., 22 pl.

36. LYDEKKER, R., (*Megolosaurus* sp. *Trichinopoli* beds.), *Palaeontolog. Indica* (4), I, pl. VI, 6.

37. LYDEKKER, R., *Synopsis of the fossil Vertebrata of India*. *Rec. Geol. Surv. India*, 16, 2. 1883, 61-93.

38 a. LYDEKKER, R., *Catalogue of the fossil Reptilia and Amphibia in the British Museum*, pt. I, 1888.

38 b. LYDEKKER, R., *Ibidem*, pt. IV, 1890.

39. LYDEKKER, R., *On a Coelurid Dinosaur from the Wealden*. *Geol. Mag.*, 1889, 119-121, 1 fig.

40. LYDEKKER, R., *Note on some points in the nomenclature of fossil reptiles and*

- amphibians with preliminary notice of two new species. *Geol. Mag.*, 1889, 325-326.
41. LYDEKKER, R., *Axis of a (?) Theropodous) Dinosaur from the Wealden*. *Quart. Journ. Geol. Soc. London*, 45, 1889, 44-45, fig. 2.
42. LYDEKKER, R., *Metatarsus of Megalosaurus from the Wadhurst Clay*. *Quart. Journ. Geol. Soc. London*, 46, 1895, 45-47, fig. 4.
43. LYDEKKER, R., *Contributions to a knowledge of the fossil Vertebrates of Argentina*. 1. *The Dinosaurs of Patagonia*. *Anal. Mus. de La Plata, Paleontología Argentina*, II, 1893, 1-14, 5 pl.
44. MANTELL, G. A., *Geology of South East of England*, 1833, p. 261, fig. 1.
45. MANTELL, G. A., *Fossils of Tilgate Forest*, 1831, (†), pl. 9, fig. 3.
46. MEYER, H. V., *Palaeologica zur Geschichte der Erde u. ihrer Geschöpfe*. Frankfurt a/M, 1832, 560 S.
47. MORRIS, J., *Catalogue of British fossils*, 1 st. ed 1843. Later ed. 1554.
48. NOPCSA, F. V., *Synopsis u. Abstammung der Dinosaurier*. *Földtani Közlöny*, 31, 1901, 247-279, 1 tf.
49. NOPCSA, F. V., *Neues über Compsognathus*. *N. Jahrb. f. Min. Beil. Bd.* 16, 1903, 476-494, tf. 17-18.
50. NOPCSA, F. V., *British Dinosaurs: Streptospondylus*. *Geol. Mag.*, 1905, 289-293, pl. 15.
51. NOPCSA, F. V., *Zur Kenntnis des Genus Streptospondylus*. *Beitr. z. Pal. u. Geol. Oestr. Ung. u. d. Orients*, 19, 1906, 59-83, 18 f.
52. OSBORN, H. F., *Skeletal adaptations of Ornitholestes, Struthiomimus, Tyrannosaurus*. *Bull. Amer. Mus. Nat. Hist. N. Y.*, 35, jan. 1917, 733-771, 21 fig., pl. 24-27.
53. OWEN, R., *Report on british fossil Reptilia*. *Transact. Geol. Soc. London*, VI, 1841, (1842). Rep. XI, Meet. Brit. Assoc. Adv. Sc., f. 1841, 60-204.
54. OWEN, R., *Odontography*, 1840-1845.
55. OWEN, R., *Monograph of the fossil Reptilia of the Wealden formations*, pt. II, *Dinosauria*. *Palaeontogr. Soc.*, 1854, 1-54, pl. 1-19.
56. OWEN, R., *Monograph of the fossil Reptilia of the Wealden formations*, pt. III, *Dinosauria (Megalosaurus)*. *Palaeontogr. Soc.*, 1857, 1-26, pl. 1-12.
57. OWEN, R., *Monograph of the fossil Reptilia of the Wealden formations*, pt. IV, *Dinosauria (Hyaenosauros)*. *Palaeontogr. Soc.*, 1858, 8-26, pl. 4-11 (p. 11 = *Megalosaurus*).
58. OWEN, R., *Monograph of the fossil Reptilia of the Wealden and Purbeck formations*, supplement II. *Crocodylia (Streptospondylus, etc.)*. *Palaeontogr. Soc.*, 1859, 19-44, pl. 5-12.
59. OWEN, R., *Monograph of the fossil Reptilia of the Wealden and Purbeck formations*, supplement VII, *Crocodylia (Poikilopleuron) and Dinosauria ? (Chondrosteosaurus)*. *Palaeontogr. Soc.*, 1876, 1-7, pl. 1-5.
60. OWEN, R., *On the skull of Megalosaurus*. *Quart. Journ. Geol. Soc. London*, 39, 1883, 334-341, pl. 11.
61. PHILLIPS, J., *Geology of Oxford and the Valley of the Thames*. Oxford, 1871, 523 p.
62. SAUVAGE, E., *Mémoire sur les Dinosauriens et les Crocodiliens des terrains jurassique de Boulogne-sur-mer*. *Mém. Soc. Géol. France* (2), X, 1874, n° 2, 1-57, pl. 5-10.
63. SAUVAGE, E., *De la présence du type Dinosaurien dans le Gault du nord de la France*. *Bull. Soc. Géol. France* (3), IV, 1876, 439-442, pl. 11, 2 et pl. 12, 1-3.
64. SAUVAGE, E., *Sur les Reptiles trouvés dans le Gault de l'est de la France*. *C.-R. Acad. Sc. Paris*, 94, 1 mai 1882, p. 1265.
65. SAUVAGE, E., *Recherches sur les Reptiles trouvés dans le Gault de l'est du bassin de Paris*. *Mém. Soc. Géol. France* (3), II, 1882, n° 4, 4-41, pl. 29-32.

66. SAUVAGE, E., *Les Dinosauriens du terrain jurassique supérieur du Boulonnais*. Bull. Soc. Géol. France (3), 22, 1894 (1895), 465-470.
67. SAUVAGE, E., *Les Reptiles et les Poissons des terrains mésozoïques du Portugal*. Bull. Soc. Géol. France (3), 26, 1898, 442-446.
68. SAUVAGE, E., *Catalogue des Reptiles trouvés dans le terrain jurassique supérieur du Boulonnais*. C.-R. del Assoc. Franç. p. l'Avancem. Sc. Boulogne-sur-mer, 1899, 416-419.
69. SAUVAGE, E., *Les Reptiles trouvés dans le Gault du Boulonnais*. Bull. Soc. Acad. de Boulogne-sur-mer, VII, 1909, 1-10.
70. SAUVAGE, E., *Catalogue des Reptiles jurassiques du Boulonnais*. Bull. Soc. Acad. de Boulogne-sur-mer, X, 1914, 1-12.
71. SEELEY, H. G., *Index of the fossil remains of Aves, Ornithosauria, and Reptilia from the secondary system of strata arranged in the Woodwardian Museum of the University of Cambridge*. Cambridge, 1869, 143 p.
72. SEELEY, H. G., *On the Dinosauria*. Proceed. Geologists Assoc., VI, 1879, n° 4, 10 p.
73. SEELEY, H. G., *The Reptile fauna of the Gosau formation preserved in the Geological Museum of the University of Vienna*. Quart. Journ. Geol. Soc. London, 37, 1881, 620-702, pl. 27-31.
74. SEELEY, H. G., *On the Dinosauria from the Maestricht beds*. Quart. Journ. Geol. Soc., 39, 1883, 246-253.
75. SEELEY, H. G., *On Aristosuchus pusillus (Owen), being further notes on the fossils described by Sir Richard Owen as Poikilopleuron pusillus Owen*. Quart. Journ. Geol. Soc. London, 43, 1887, 221-228, pl. 12, 13-14.
76. SEELEY, H. G., *On Thecospondylus Daviesi (Seeley) with some remarks on the classification of the Dinosauria*. Quart. Journ. Geol. Soc. London, 44, 1888, 79-87, 5 fig.
77. SEELEY, H. G., *On Agrosaurus Mac Gillirayi, a saurischian Reptile from the NE-coast of Australia*. Quart. Journ. Geol. Soc. London, 47, 1891, 164-165.
78. SIMIONESCU, J., *Megalosaurus aus der Unterkreide der Dobrogea*. Centralbl. f. Min. etc., 1913, 686-687, 1 fig.
79. STROMER, E., *Ergebnisse der Forschungsreisen Prof. E. Stromer's in den Wüsten Aegyptens. II. Wirbeltierreste der Baharije-Stufe (unterstes Cenoman). 3. Das Original des Theropoden Spinosaurus aegyptiacus n. gen., n sp.* Abh. Bayer. Akad. Wiss., 18, 3, 1915, 32, S. 2 tf.
80. TERQUEM, *Paléontologie de l'étage inférieur de la formation liasique de la province de Luxembourg et de Hettange*. Mém. Soc. Géol. France, V, 2, 1855, p. 22-23, pl. 12.
81. THEVENIN, A., *Paléontologie de Madagascar. IV. Dinosauriens*. Ann. de Paléont., II, 1907, 1-16, 15 fig., 2 pl.
82. VALENCIENNES, *Megalosaurus*. C.-R. Acad. Sc. Paris, 23 févr., 1863.
83. WAGNER, A. *Compsognathus*. Abh. k. Bayer. Akad. Wiss., 1861, IX.
84. WOODWARD, A. S. and CH. D. SHERBORN, *A Catalogue of British fossil Vertebrata*, London, 1890, 396 p.
85. WOODWARD, A. S., *On a Quadrate bone of a gigantic Pterodactyl discovered by Joseph Maw Esq. F. G. S. in the cretaceous of Bahia, Brasil*. Ann. Mag. Nat. Hist. (6), 17, 1896, 255-257, 1 fig.
86. WOODWARD, A. S., *On some extinct Reptiles from Patagonia of the genera Mio-lania, Dinilysia and Genyodectes*. Proceed. Zool. Soc. London, 1901, 169-184, pl. 15-20.
87. WOODWARD, A. S., *On a tooth of Ceratodus and a Dinosaurian claw from the lower Jurassic of Victoria, Australia*. Ann. Mag. Nat. Hist. (7), 18, 1906, 1-3, pl. 1.
88. WOODWARD, A. S., *Note on a Megalosaurian tibia from the lower Lias of Wilms-cote, Warwickshire*. Ann. Mag. Nat. Hist. (8), I, 1908, 257-255, 1 fig.

89. WOODWARD, A. S., *On a skull of Megalosaurus from the Great Oolite of Minchinhampton (Gloucestershire)*. *Quart. Journ. Geol. Soc. London*, 66, 1910, 111-114, pl. 13.

90. ZITTEL, K. A., *Grundzüge der Paläontologie*, II, *Abt. Vertebrata*, 3. Aufl. 1919. Later addition:

91. JANENSCH, W., *Ueber Elaphrosaurus u. die Megalosaurier aus den Tendaguru-Schichten Deutsch-Ostafrikas*. *Sitz. ber. Ges. naturforsch. Freunde*, Berlin, 1920 (issued in July 1921), 225-235, 8 fig.

## VERSIÓN CASTELLANA DEL PRECEDENTE ARTÍCULO

### LOS SAURIOS CARNÍVOROS EN LOS PERÍODOS JURÁSICO Y CRETÁCEO

PRINCIPALMENTE EN EUROPA

POR EL DOCTOR FRIEDRICH VON HUENE

Profesor de la Universidad de Tübingen, Alemania

#### Introducción

Los Saurisquios carnívoros de las formaciones jurásicas y cretácicas de Norte América son relativamente bien conocidos, por las muchas publicaciones debidas principalmente a Marsch, Osborn, Lambe, Gilmore y otros. Desgraciadamente no ocurre lo mismo en Europa, a pesar de existir allí descubrimientos y descripciones anteriores a los hechos en Norte América. Pero muchos de estos ejemplares están muy fragmentados e incompletos, siendo imposible hacer excavaciones metódicas, por estar la tierra tan cultivada.

Es imposible formar una verdadera idea del desarrollo de esta parte de los Saurisquios antes de haber revisado uniformemente el material de Europa y otras partes. Por lo tanto, he tratado de recopilar todo lo que sé por escritos de otros y mis propias observaciones. No es posible obtener nunca un resultado completo, pero creo que no falta nada esencial. He revisado la mayor parte de este material y mucho de ello dibujado y fotografiado.

Esto no hubiera sido posible sin la amable cooperación de muchos colegas, la cual agradezco. Menciono solamente al librero señor James Parker, F. G. S., que murió en Oxford hace algunos años, cuya valiosa colección había sido ya mencionada y usada por Phillips (61) y otros. En 1909 hizo sacar del sótano, para mí, los restos de Megalosaurios, y me dió todas las facilidades para trabajar, de modo que lo pude dibujar y fotografiar todo; también me dió algunas fotografías y hasta me llevó a

algunas de las localidades. He oído que su colección ha sido adquirida por el Museo de Oxford.

El objeto de esta publicación no puede ser el dar detallada descripción de todo; pero los puntos más importantes serán notados y evaluados por comparación. De modo que tal vez sea posible llegar a hacer una revisión de los Carnosaurios y Celurosaurios del mundo, si estas anotaciones se juntan con las ya publicadas sobre *Saurisquios triásicos*, y las que pronto seguirán.

La ilustración de este artículo es relativamente escasa, y especies que ya han sido ilustradas antes, no lo son aquí otra vez; pero si se toman en cuenta todas las ilustraciones anteriores, se encontrarán en ellas casi todas las especies.

## I

### Enumeración de los hallazgos en orden cronológico

El número de hallazgos conocido no es pequeño ( $96 + 15$ )<sup>1</sup>, pero sólo parte de éstos pueden usarse paleontológicamente. Muy pocos hallazgos son suficientemente completos para dar una idea del animal; no se contarían ni media docena. Otros, sólo pueden ser identificados por comparación con éstos. Muchos huesos sueltos, y especialmente dientes, son inservibles para comparaciones; como útiles cuento sólo de 30 a 34 hallazgos<sup>2</sup>.

## II

### Examen crítico

#### 1. MEGALOSAURUS BUCKLANDI H. von Meyer

El nombre de este género y especie es muy conocido, pero ha sido empleado para muchas formas a las cuales no pertenece. Es, en general, poco probable que una especie se extienda más allá de un horizonte estratigráfico.

Primeramente debe ser observada la especie (n° 9) para la cual ha sido establecido el nombre y, luego, los otros hallazgos del mismo horizonte identificables con éste.

La primera descripción (6, 1824) está basada en la mandíbula inferior, dientes, dorso, vértebras del sacro y de la cola, costillas y todas las partes de la pelvis y del fémur. La especie recibió nombre sólo ocho años

<sup>1</sup> 18, véase (91).

<sup>2</sup> Para esta enumeración consúltese el texto inglés, páginas 36-45.



más tarde, de H. von Meyer (46, pág. 110). Después en Stonesfield y otras localidades cercanas se han hecho, por lo menos, seis hallazgos de la misma especie (n<sup>os</sup> 10, 13, 14, 15, 16 y 17), pero probablemente más. Todas las partes importantes del esqueleto se encuentran allí.

*Cráneo.* — La base más importante para formarse una idea sobre el cráneo<sup>1</sup> son los dos maxilares descritos por Huxley (30) y Owen (60)<sup>2</sup>. Especialmente con motivo de la reciente descripción de Gilmore (14) sobre el cráneo del *Antrodemus* (*Allosaurus*), probablemente será posible hacer más, con estos maxilares, de lo que en el primer momento parece. En efecto, todo Carnosaurio tiene por característica la considerable altura del maxilar en su parte anterior, el que luego decrece hacia atrás. Además, el pequeño prepreorbital es también muy conocido en *Antrodemus*, *Tyrannosaurus* y *Gorgosaurus*. Por los cuatro dientes en el premaxilar (60), comparando con las circunstancias en el *Streptospondylus*, *Antrodemus*, etc., es posible llegar a la conclusión de que el premaxilar era alto y corto. De aquí se deduce aproximadamente la forma y el tamaño de las aberturas nasales. La mandíbula superior tiene 4 + 12 dientes (posiblemente puede haber habido, detrás de ellos, 1 o 2 pequeños dientes más); los más grandes están en la parte anterior del maxilar. En el fondo del lado posterior de la dentadura, el borde inferior del maxilar está ligeramente curvado hacia arriba, y su extremidad posterior de nuevo algo inclinada hacia abajo, en comparación a la margen dentada, aunque no tanto como en los *Plateosauridae* triásicos, pero más que en los *Teratosaurus*, los cuales no tienen esta inclinación. El extremo posterior del maxilar, según lo que se conoce, está situado debajo del medio de la órbita. El ángulo inferior posterior de la preórbita está dado por un reñedo señalado en el borde superior del maxilar, y su altura puede ser construida en dirección de la apófisis ascendente del maxilar. La situación del margen posterior de la preórbita debe haber sido similar al *Antrodemus*, pero no al *Plateosaurus*, (es decir, dirigido hacia arriba posteriormente, y no hacia arriba anteriormente), porque de otra manera, la abertura sería imposiblemente corta y baja. Si además suponemos un cuadrado recto, similar al del *Streptospondylus* y *Antrodemus*, tendremos algunos puntos de partida para imaginarnos las partes que faltan del cráneo. Lo he dibujado aquí en la figura 1<sup>3</sup>, sin pretensiones

<sup>1</sup> El doctor A. S. Woodward ha reconocido (*Quart. Journ. Geol. Soc.*, London, 66. May 1910, pág. 111) que el occipucio (descrito por el autor en *N. Jahrb. f. Min.*, etc., 1906, I, 1-12, lám. 1), hallado aisladamente en Stonesfield, pertenece probablemente a *Celeosaurus*. Después de repetidos exámenes y comparaciones de las aberturas en la cavidad encefálica de los Carnosauria, Prosaurópoda y Saurópoda, creo que tiene razón; tendré que corregir la interpretación de algunos agujeros.

<sup>2</sup> Véanse las figuras en el texto inglés.

de verdadera restauración, por supuesto, porque los límites del error son muy amplios. Para ello me he apoyado en el *Antrodemus*, con el que las partes que existen tienen alguna semejanza. Pero una diferencia con él fué descubierta en seguida: que el cráneo del *Megalosaurus Bucklandi* es imposible que sea tan bajo, que la altura de la preórbita (que ha sido dada) corresponda, como en el *Antrodemus*, con la de la órbita. Como es de suponer, que la altura del cráneo es dada también por la altura de la órbita, se viene a tener— como lo demuestran los ensayos — una órbita casi doble más alta que la preórbita. Este también es el caso en el *Teratosaurus* triásico. Además, está demostrado, por el intento de restauración, que la órbita (en contradicción con *Teratosaurus*) tiene que haber sido mucho más angosta que alta, esto es, más o menos similar a la de *Antrodemus*, porque de otra manera el cráneo resultaría demasiado largo. De modo que la parte facial del cráneo se parece a *Antrodemus*, y por lo tanto, yo no opino que la parte posterior del cráneo fuera dirigida tan hacia abajo como en los *Plateosauridae* sino que también, en esta parte era más parecido a la estructura del *Antrodemus*. De esta manera, vengo a tener la construcción del cráneo presentado en la figura 1 (ver pág. 46), la cual he dibujado originalmente en tamaño natural.

*Columna vertebral.* — Respecto al número de vértebras en las regiones de la columna, solamente tenemos el sacro que, como en *Antrodemus*, estaba compuesto por cinco vértebras. Supongo que también tenía nueve vértebras cervicales y catorce dorsales (ver fig. 2, entre págs. 46 y 47).

Las vértebras cervicales son cortas y altas (Phillips, 61, pág. 200, figs. 4-6). Las caras del centro son cóncavas por detrás y convexas al frente, lo que quiere decir que se parecen a *Streptospondylus*. La estructura corta y sólida de las vértebras cervicales, comparada con las de los *Plateosauridae* triásicos (es una lástima que las vértebras cervicales del *Teratosaurus* no sean visibles), resulta fácilmente explicada por el tamaño relativo del cráneo. La conformación de las vértebras, recuerda principalmente, la de los Carnosaurios suprajurásicos y cretácicos de Norte América. Las vértebras cervicales se parecen a las del *Streptospondylus* por su opistocelismo. Las partes laterales están excavadas esencialmente en su parte anterior. Pero ni las vértebras cervicales ni las dorsales del *Megalosaurus Bucklandi*, tienen excavaciones pleuro-centrales tan francamente circunscritas, o tan profundas como en el *Streptospondylus* o el *Antrodemus*.

Cierto número de vértebras dorsales tienen centros muy contraídos, con concavidades pleurocentrales, pero no excavaciones, con resistentes contrafuertes debajo de las diapófisis y profundas cavidades entre ellas, con una apófisis neural ancha y gruesa; la extremidad superior de la última no es en ningún caso absolutamente perfecta, de modo que su altura total queda algo incierta (fig. 3, ver pág. 48), pero seguramente no era tan

alta como en la especie del Wealdense (Owen, 55, pl. 19). No conozco ninguna dorsal anterior opistocélica, pero estas vértebras probablemente eran así. Varias dorsales, que he medido, tienen 11 centímetros de largo; esto también se observa en la vértebra ilustrada por Phillips (61, pág. 203), cuya espina neural tiene 10 centímetros de altura desde el borde superior de la diapofisis y 7 centímetros de ancho, pero probablemente falta un pedacito en el extremo superior (fig. 3). Según mi impresión que evidentemente difiere de la de Phillips, de su altura, sólo muy poco puede faltar, si es que algo falta, pues la espina va disminuyendo paulatinamente en punta, y por tanto no puede haber tenido una continuación prolongada. La figura dada por Phillips es inexacta. Buckland (8, pl. 422) la representa del otro lado. Las dorsales son relativamente más largas y las apófisis neurales más anchas y más delgadas que en *Antrodemus* (Comp. Gilmore, 14, figs. 22-27).

Es sabido que el sacro está compuesto por cinco vértebras. Tres sacras verdaderas contrastan distintamente con las vértebras lumbo-sacras y las caudo-sacras. La espina neural es ancha y de moderada altura, pero la parte superior no está completa. Las costillas sacras se parecen a las del *Antrodemus*. Notable es el desplazamiento de la inserción de las tres costillas sacras en la dirección anterior; en las lumbo-sacras, las costillas sacras se insertan en la mitad anterior, y en la caudo-sacra, en medio de la vértebra. Característica es además la división notable de la costilla sacra, en la parte correspondiente a la parapófisis y en la que corresponde a la diapófisis, como en el *Antrodemus*. Esta última parte está muy dirigida hacia arriba; la vértebra caudo-sacra posee solamente la parte diapofisal.

La mayor parte de las vértebras caudales anteriores (figs. 4 y 5, ver pág. 49) son tan fuertes y tan grandes como las dorsales y tienen una apófisis transversa muy larga y plana. Sólo un poco más posteriormente la altura de sus centros disminuye y su aspecto resulta relativamente largo. En el Museo de Oxford se encuentran vértebras demostrando esto. Las hemapófisis están bastante curvadas hacia atrás, y no son largas, como sucede en el *Antrodemus*.

*Cinturón escapular y extremidad anterior.*—El omóplato (fig. 7, ver pág. 49) es muy largo, angosto y derecho como en el *Antrodemus*. Junto con el coracoide es más largo que el fémur (uno de los ejemplares en Oxford tiene 80 cm., otro 74 cm., los fémures que están allí tienen más o menos 70 cm.). La apófisis deltoidea es muy corta, pero sube repentinamente muy hacia arriba. En el *Antrodemus* la forma se le parece mucho, pero es un poco menos largo (véase también Huene 21, fig. 308). El húmero (fig. 8, ver pág. 50), del cual el Museo de Oxford posee un buen ejemplar (nº 13), es muy robusto y sólido; tiene 38 centímetros de largo, y la apófisis lateral está

situada 90 centímetros más arriba del extremo distal. El húmero es casi la mitad de largo que el fémur, de modo que el antebrazo (radio) perteneciente a este húmero habría tenido 20 centímetros de acuerdo con la proporción ya conocida. En el Museo Británico existe un cúbito extraordinariamente fuerte (fig. 9, ver pág. 50). El Museo de Oxford posee un húmero de animal joven, sin epífisis, que no está completo.

*Pelvis y extremidad posterior.* — El ileon, el isquion y el pubis han sido descritos e ilustrados, pero erróneamente interpretados por Cuvier (7) y Owen (56). Hoy día nadie tomaría el ileon por un coracóide, el isquion por una clavícula o el pubis por un peroné. Estas interpretaciones han sido arregladas por Phillips (61) y otros (véase también Huene 21, figs. 305-307). Notable es lo extremadamente angosto y frágil del pubis que semeja una varilla; un ensanchamiento distal no es conocido, pero hay que advertir que la extremidad distal propiamente dicha no está perfecta en ninguno de los ejemplares que yo he visto. El ensanchamiento proximal conteniendo el agujero obturador desaparece a una pequeña distancia del extremo proximal, que tampoco nunca ha estado completo (el ejemplar de Buckland es de 50 cm. de largo). De modo que el pubis puede suponerse muy parecido al del *Antrodemus*. El isquion (el ejemplar ilustrado por Buckland, Owen y otros, tiene 60 cm. de largo) difiere del de *Antrodemus* por el ángulo que presenta hacia su mitad, y probablemente la parte proximal estaba osificada en mayor porción que la conservada. El ileon y el pubis difieren notablemente de los antecesores de *Teratosaurus* triásicos en un sentido progresivo. De la forma y dirección de las costillas sacras se puede deducir que el ileon (el ejemplar de Buckland tiene 75 cm. de largo) estaba colocado arriba y en posición perpendicular y cercana a las vértebras sacras. Esto es más como en *Antrodemus* que como en *Teratosaurus*.

La parte distal del fémur es muy curva. La cabeza sobresale de la diáfisis en ángulo recto, no mayor, sino más bien menor que en el *Teratosaurus*, pero la curva lo sobrepasa. El trocánter mayor es una cresta grande, como un abanico abierto dirigida hacia arriba y fuertemente desarrollada, si se la compara con los antecesores triásicos del *Megalosaurus*. Está en correlación con la espina iliaca anterior por causa del músculo íleo-femoral. Los grandes cóndilos distales están separados por una ancha cavidad aun en el lado dorsal (anterior). El fémur, ilustrado por Owen (56, pl. 7), tiene 70 centímetros de largo y otro en Oxford 72 centímetros. La semejanza con el *Antrodemus* es grande.

La tibia, ilustrada por Owen (56 pl. 9), tiene 65 centímetros de largo. Como no sólo viene de la misma localidad del fémur recién mencionado, sino que ha sido hallada por el mismo colector (Conde de Enniskillen) deben haber sido encontrados al mismo tiempo y podrían tal vez pertene-

cer al mismo animal, y en ese caso su proporción mútua estaría dada. Una tibia en Oxford, de 74 centímetros de largo (fig. 10, ver pág. 51), debe haber pertenecido a un animal enormemente grande. El cuerpo de la tibia está fuertemente construido hasta arriba. Algo debajo del extremo superior sobresale, en dirección longitudinal, una cresta lateral, pero no tanto como en el *Antrodemus*; también la cabeza no es tan lateralmente comprimida y angosta, pero aún así, me recuerda más los antece-sores triásicos, siendo como un término medio entre los dos. Pero el extremo distal es mucho más desarrollado, y en eso se parece al *Antrodemus*. El peroné de la especie de las pizarras de Stonesfield me es desconocido, lo mismo que los huesos tarsianos, pero los metatarsianos están representados por buenos ejemplares. Phillips (61, pág. 217) ha descrito un metatarsiano, pero insuficientemente representado. En Oxford, hay algunas piezas bastante buenas de un individuo muy grande (fig. 11, ver pág. 52), y que tal vez pertenezcan a un animal del mismo tamaño que la gran tibia mencionada e ilustrada anteriormente. Son tres metatarsianos medios del pie izquierdo pertenecientes al mismo esqueleto. El metatarsiano II está completo (33 cm. de largo) y está aún unido con el extremo proximal del III. En los metatarsianos III y IV faltan pequeñas partes en medio del hueso. Además de esto, el extremo del IV metatarsiano del pie derecho se conserva también. De todos estos huesos tenemos buenas reproducciones para las comparaciones, en Tübingen. El II, III y IV metatarsianos se parecen mucho a los del *Antrodemus*. El IV también se parece por la curva derecha de su exterior y por el contorno de la próxima cara articular. Un quinto dedo parece no haber existido. De modo que el pie forma en su desarrollo como un interesante término medio entre el *Teratosaurus* y el *Antrodemus*.

*Restauración.* — El intento hecho para restaurar el *Megalosaurus Bucklandi* (fig. 2) no puede tener evidentemente un resultado exacto, porque las partes preservadas en las varias colecciones, pertenecen a animales de tamaños muy variados. He basado los contornos del cráneo en el maxilar y premaxilar descritos por Owen. La pelvis y la extremidad posterior han sido dibujadas de acuerdo con los tipos de ejemplares de Buckland y de Owen. Para el miembro anterior he usado el omóplato y el húmero de Oxford. Mucho más grande era el maxilar de Huxley y la tibia en Oxford.

No puedo juzgar si la vértebra cervical n° 12 pertenece a un pequeño *Megalosaurus Bucklandi* o a otra especie. Parece sumamente posible que los hallazgos n°s 17, 19 y 20 pertenezcan a la misma especie de *Megalosaurus*, aunque vienen de la parte más nueva de la Gran Oolita.

El fémur de Enslow Bridge, cerca de Oxford (n° 20), no difiere mucho del de *Megalosaurus Bucklandi*.

## 2. STREPTOSPONDYLUS CUVIERI (Owen)

Este género y esta especie han sido creados para algunas vértebras y varios huesos incompletos (nº 29) del Calloviense superior (arcilla baja de Oxford) de Honfleur, en Normandía. En aquel tiempo se clasificó como cocodrilo. Este género fué realmente designado por H. von. Meyer (46, pág. 106) aunque los ejemplares habían sido descritos anteriormente por Cuvier (7); el nombre de la especie ha sido dado por Owen (53, pág. 88). Nopcsa (51) ha discutido últimamente el material de Cuvier y lo ha identificado con el hallazgo inglés nº 33 procedente de Wolvercot, del mismo horizonte, y lo ha descrito en parte y brevemente. En verdad, me parece a mí muy razonable que los dos ejemplares pertenezcan a la misma especie. Este hecho es tanto más importante, cuanto que el ejemplar de Mr. Parker (nº 33), de Wolvercot, representa el esqueleto sauro-podo más perfecto del jurásico y del cretáceo europeo, en la época más cercana al *Compsognathus*. He fotografiado a escala todos los huesos y los he dibujado en su mayor parte.

De los hallazgos números 24, 28 y 27, en parte fragmentarios, no puedo decir nada cierto; pueden pertenecer al *Streptospondylus Cuvieri* o no. No deja de tener importancia entrar en detalles sobre los ejemplares de Parker procedentes del pozo de Somertown, en las proximidades de Wolvercot (nº 33).

*Cráneo.*—Poco más se ha encontrado que del cráneo del *Megalosaurus Bucklandi*. En este caso también he juntado las partes existentes dibujando en tamaño natural y restaurando las partes que faltan (fig. 12, ver pág. 54) de acuerdo con el *Antrodemus*. La preórbita parece más grande y en forma un poco diferente de la del *Megalosaurus Bucklandi*. Aquí también hay una abertura propreorbital. La apófisis ascendente del maxilar aparenta ser muy angosta, más de lo que es conocido en otros casos, pero posiblemente su delgado borde anterior está comprimido interiormente, de modo que podría haber sido como el del *Megalosaurus Bucklandi*. Aún así en la figura 12 lo he puesto en su estado actual. El maxilar y premaxilar nos dan parte del margen de la abertura nasal, formada como una pepita de manzana. El premaxilar lleva cuatro dientes; el número de dientes maxilares parece ser algo menor que en *M. Bucklandi*. Comparando y midiendo con cuidado, puede verse que cuatro dientes eran anteriores a la propreórbita y el quinto (el más grande en el maxilar derecho) estaba debajo de su mitad anterior. Es poco probable que el maxilar hubiera tenido más de 12 dientes. Los dientes son similares a los del *Megalosaurus Bucklandi*, pero algo más cortos y anchos (figs. 13 y 14, pág. 54). Parte del yugal izquierdo aún unido por la ganga con

el maxilar derecho y la parte posterior del dental derecho, contribuye grandemente a que se tenga una idea de la forma de la parte restante del cráneo. Hay que dejar establecido que el cráneo estaba completamente desarticulado. Este fragmento del yugal muestra el ángulo inferior anterior de la ventana infratemporal y parte del borde orbital, como también el margen inferior del hueso (véase fig. 12). Este fragmento de hueso puede solamente encontrar colocación en la restauración de la parte anterior del cráneo, dada por el maxilar, si la órbita fuera mucho más ancha que en el *Antrodemus*.

Un cuadrado izquierdo con contorno posterior recto, en vista lateral, tiene 14,5 centímetros de largo (fig. 15, ver pág. 55). Las otras partes del cráneo las he restaurado de acuerdo con el *Antrodemus*. La figura que he adquirido de este modo no es absolutamente segura, pero algunos rasgos característicos se muestran claramente. De esta manera, posiblemente la gran semejanza con el *Megalosaurus Bucklandi* resalta aún más de lo que sería en realidad. Pero la semejanza entre estos dos y con el *Antrodemus* y la diferencia con el *Teratosaurus* son, a mi parecer, bien evidentes. El cuadrado posee en su parte inferior una tróclea articular de 7 centímetros de largo, ligeramente mellada en el medio; su diámetro en el extremo lateral es de 3,2 centímetros. El grueso borde lateral ascendente es recto. El cuadrado envía un ancho borde pterigoidal en dirección central y anterior.

El basioccipital, con parte del basiesfenoides y del preótico, está también representado (fig. 16, ver pág. 55). El cóndilo plano, que está ligeramente dirigido hacia abajo, tiene un ancho de 2,5 centímetros, y un alto de 2 centímetros. La base de la cavidad encefálica muestra un fondo angosto, restringido a 1,5 centímetros por las pirámides interiores del oído. Hay un espacio intermedio de 3 centímetros entre los *foramina lacero-postici*, quedando éstos, frente uno del otro.

De la mandíbula inferior existe la mitad de cada dental, las que demuestran gran parecido con las del *Megalosaurus Bucklandi*. De ellas pueden ser deducidos 14 alveolos.

*Columna vertebral.* — El valor especial de los ejemplares de Wolvercot, está en lo completo de las series vertebrales (fig. 17, ver entre págs. 58 y 59). Entre las vértebras presacras solamente falta el atlas, entre las sacras las dos últimas, además de las caudales distales, y sólo algunas pocas de la parte proximal a la cola. Existen las cervicales 2ª a 9ª, las dorsales 1ª a 14ª, las tres primeras sacras y 29 caudales, todas pertenecientes al mismo animal.

Las vértebras cervicales (fig. 18, ver pág. 56) son muy claramente opistocélicas, si bien ya en las posteriores se nota una disminución de esta cualidad, pero también las dorsales anteriores son todavía opistocélicas aun-

que degenerando ya. Las sacras preservadas están limitadas por una cara articular en forma de montura, sin estar anquilosadas. Posiblemente puede deducirse de este último punto la edad relativamente joven del animal. Las excavaciones pleuro-centrales en las vértebras cervicales, están marcadamente desarrolladas y claramente circunscritas, siendo las más profundas las anteriores. Según la creciente altura de las vértebras, su situación sube luego; cuanto más posteriores, más se achatan. Aún en la décima dorsal son reconocidas fácilmente (figs. 19 y 20, ver pág. 57). En muchas dorsales posteriores, pero también en muchas caudales, hay en su lugar sólo una cavidad plana. La parapósis está situada delante y debajo de la cavidad pleuro-central; en las dorsales anteriores, la parapósis está empujada más hacia arriba. En la décima dorsal está promediada por la sutura neuro-central. En las presacras, el largo vertebral crece lentamente de delante hacia atrás.

El arco superior, conectado con el centro, está sólo representado en las dos últimas cervicales, y en las dorsales 1, 2, 9, 10 y 13. En ninguna parte está completa la apósis neural, observándose tan solo que ha sido ancha (en dirección del eje); en la dorsal 9 parece faltar sólo muy poco de su altura original. El centro de la undécima dorsal y una costilla, están unidos por la ganga con un arco superior aislado, mostrando una espina neural completa, de la cual no se puede decir a cual vértebra pertenece; asciende libre en 7 centímetros de altura y 4 centímetros de ancho. Nopcsa (51, fig. 10) ilustra la primera dorsal (y en la fig. 11 la 2ª dorsal) pero posiblemente debía ser restaurada más de lo que parece en esa figura. Pero aunque hubiera tenido esa forma piramidal, es seguro que las dorsales 9, 10 y 13, son anchas y no muy altas. La inserción de la apósis transversa está muy arriba de la sutura neuro-central y está sostenida por dos salientes contrafuertes, divididos por hondas excavaciones. Un característico espacio plano está formado por la margen superior de la praezigapósis, la cara superior al comienzo de la diapósis, y la margen lateral de la posteigapósis, especialmente en la vértebra dorsal media y en la posterior, como, por ejemplo, lo ha demostrado Nopcsa en las vértebras de Paris (51, fig. 5).

Las vértebras ilustradas por Cuvier (7, pl. 236) de Honfleur (nº 27), son más bien cervicales medias y posteriores en la figura 12, y en la 13 está una de las primeras dorsales con espina neural incompleta. Las mismas son ilustradas otra vez por Lennier (y E. Deslongchamps, 34, pl. 8, 1 y 3) y las articuladas, en tamaño natural. Según esta última ilustración las tomo por la última cervical y la primera dorsal, porque la parapósis y la diapósis ascienden hacia arriba. Cuvier (7), en la lámina 237, figura 6, representa tres dorsales centrales anteriores articuladas más, y en figura 10 una dorsal central anterior, aislada, de Honfleur. Lennier (y E. Deslongchamps, 34, pl. 8, 4) repite esta figura. A continuación se



insertan algunas observaciones especiales y medidas referentes a las vértebras cervicales y dorsales, de los ejemplares de Mr. Parker. La articulación natural de las vértebras estaba invertida y las he ordenado por su apariencia y su medida, de modo que no puede haber errores. Pero solo vértebras incompletas, o aquellas que están imperfectamente extraídas de la ganga, pueden causar estas inseguridades. Un pedazo grande de roca contiene la 2ª, 3ª y 4ª vértebras cervicales de las cuales la 3ª es la mejor preservada. A los dos costados de la 2ª cervical hay centros de vértebras dorsales, de las cuales yo tomo la mal preservada por la 5ª y la bien preservada por la 8ª. Una mitad de un centro es probablemente de la 7ª. En el siguiente cuadro van las medidas:

Región	Lugar	Longitud del centro en centímetros	Altura del centro en centímetros
Cervical.....	2	?	—
	3	4,5	3,9
	4	?	—
	5	5,5 (4,0) <sup>1</sup>	3,7
	6	6,0 (4,0)	4,1
	7	6,0 (4,2)	—
	8	6,0 (4,4)	4,5
	9	6,0 (4,5)	4,5
	1	6,0 (4,8)	4,5
Dorsal .....	2	6,0 (4,5)	4,5
	3	6,2 (4,5)	4,5
	4	6,2 (4,5)	4,5
	5	?	—
	6	6,0 (6,3)	6,0
	7	?	5,5
	8	7,4	5,0 <sup>2</sup>
	9	7,7	6,4
	10	7,8	5,6
	11	8,2	6,5
	12	8,8	7,0
	13	8,2	6,0
Sacra.....	14	7,0	6,0
	1	7,3	5,5
	2	7,5	5,1
	3	7,5	5,1

<sup>1</sup> De la cervical 3 a la dorsal 4, la medida longitudinal significa, en primer lugar, el largo del centro aislado, incluyendo la cara articular convexa anterior y sin considerar la faz posterior, profundamente cóncava, pero las medidas puestas en paréntesis significan el largo de su eje.

<sup>2</sup> Aquí hay alguna inseguridad en cuanto al orden, puesto que para el examen sólo he tenido fotografías.

Las vértebras cervicales de Honfleur (*loc. cit.*, Cuvier y Lennier) son de 8 centímetros de largo, mientras en el ejemplar de Mr. Parker son de 6 centímetros; la altura total, incluyendo la espina neural, nos daría para el ejemplar de Mr. Parker casi 12 centímetros. La vértebra cervical número 24 de Caen, del Calloviense mas superior (es decir, el mismo horizonte que las de Honfleur y Wolvercot) de Beuzeval, es opistocélica, con profundas excavaciones pleurocentrales; es corta, alta y con resistentes contrafuertes debajo de la diapófisis, y pertenece posiblemente a la misma especie.

En la primera vértebra sacra del ejemplar de Mr. Parker, la inserción de la costilla sacra sólo toca el margen superior del centro en su mitad anterior; esta es la vértebra lumbo-sacra. En la segunda y tercera de ellas, es decir, las dos primeras vértebras sacras verdaderas, la sección parapofisial de las costillas sacras está muy hacia adelante, y parte en una posición intervertebral. La inserción diapofisial de las costillas sacras llega muy arriba en el arco superior. La cara superior horizontal de las costillas sacras de las últimas vértebras sacras preservadas, queda 11,5 centímetros sobre el lado inferior del centro (la medida correspondiente de la cara superior de la diapófisis de la 13ª vértebra dorsal, es de 10 centímetros). Es de suponer que faltan dos vértebras sacras, que serían la 3ª vértebra sacra verdadera y la caudosacra.

Las primeras de las veintinueve vértebras caudales conservadas (figs. 21-24, ver págs. 59 y 60) tienen un largo de 7 y 7,5 centímetros; luego disminuye el largo hasta 4 centímetros. Sólo en la 5ª o 6ª de las últimas de ellas, desaparecen los últimos rastros de la apófisis transversa. Cuanto más atrás, más delgadas se vuelven las vértebras: las proximales son aún más altas que las dorsales. En éstas las espinas neurales, aun bastante anchas, se inclinan hacia atrás y las apófisis transversales están también oblicuamente dirigidas hacia atrás.

Costillas completas y hemapófisis completas no se conserva niuguna; sólo hay fragmentos. Costillas abdominales no han sido halladas aún.

*Cinturón escapular y extremidad anterior.* — Del cinturón escapular del ejemplar de Mr. Parker, hay casi un omóplato derecho completo (fig. 25, ver pág. 61), y véase Huene 21, fig. 311). Se conserva en 30,5 centímetros de largo y 4,5 centímetros de ancho, casi en su completa extensión. Pero era más largo y el extremo superior está roto. En el extremo articular tiene 9 centímetros de alto; ahí, el margen superior está dañado. El omóplato se parece mucho el del *Megalosaurus Bucklandi*.

El húmero derecho (fig. 26, ver pág. 61) es asombrosamente chico y relativamente menos sólidamente construido que en el *Megalosaurus Bucklandi*. Tiene solo 24 centímetros de largo y la apófisis lateral está situada sólo a 13 centímetros sobre el extremo distal. Esta última distancia debe

haber correspondido con el largo del radio. El húmero tiene 9 centímetros de ancho en el extremo proximal y 6,5 en el extremo distal. El húmero no es tan curvo como en el *Antrodemus* y especialmente su mitad proximal es muy diferente.

De la mano queda sólo la parte distal de un 2º o 3º metacarpiano, y una primera falange completa (figs. 27 y 28, ver pág. 61). El metacarpo es más delgado y menos sólido que en el *Antrodemus*, recuerda más al *Gresslyosaurus robustus* de Bebenhausen. Me inclinaría a tomar la falange por la de un primer dedo, por su delgadez. La cara proximal articular no está dividida.

La extremidad anterior, el húmero y la mano eran de construcción muy diferente del *Antrodemus*.

*Pelvis y extremidad posterior.* — El íleon derecho (fig. 22), del cual falta la parte anterior superior, no es muy diferente del *Megalosaurus Bucklandi* y del *Antrodemus*. En relación a las partes preservadas, la forma de la punta anterior probablemente era muy parecida en éstos.

El pubis (fig. 30, ver pág. 62; véase también Huene, 21, fig. 310) se parece al del *Megalosaurus Bucklandi*, sólo que en la parte proximal, algo más cerca de la lámina medial, está desarrollado y llega hasta 12 centímetros sobre el extremo distal. El pubis izquierdo está todo preservado, teniendo una longitud de 41 centímetros, y la extremidad proximal del derecho también queda. El extremo distal está muy abultado, pero sin llegar a formar un « interpubis » en forma de gancho, como en el *Antrodemus*. Tampoco puede encontrarse en el *Megalosaurus Bucklandi* ninguna indicación de esto último. El pubis parece ser muy diferente del *Antrodemus*, no sólo en la parte distal sino también en la parte proximal, donde aparentemente el nervio obturador pasaba a través del hueso sin causar una incisión (como lo demuestra Gilmore, 14); el borde del agujero no está preservado, pero el aspecto de las roturas indica esto con seguridad.

El extremo distal de un isquión ilustrado por Cuvier (7, pl. 249, fig. 39, de Honfleur (nº 27), es idéntico con la misma parte (fig. 31 b, ver pág. 62) de Wolvercot (véase también Huene, 21, fig. 313). También, fundándome en las otras partes, me inclino a identificar el ejemplar nº 27 con *Streptospondylus Cuvieri*. Además del extremo distal, hay también preservados, de Wolvercot, la parte media del isquión derecho (fig. 31 a), exhibiendo el cuerpo recto y el comienzo de la expansión proximal. Por la falta del ángulo en el cuerpo, el isquión difiere del de *Megalosaurus Bucklandi*, y del *Antrodemus*, por la diferente forma del abultamiento distal.

Las dimensiones de la extremidad posterior son : fémur 52 centímetros, tibia 50 centímetros, metatarso III, 32,5 centímetros. El fémur (figs. 32 y

33, ver págs. 63 y 64) es más recto que en el *Megalosaurus Bucklandi* y en el *Antrodemus*. La cabeza sobresale anteriormente mucho en ángulo recto, como el diámetro del hueso. El trocanter mayor es un grueso cono, disminuyendo en dirección anterior y oblicuamente hacia arriba y doblando casi el grosor del hueso en este punto. El trocanter cuarto es una aguda cresta de 11 centímetros de largo, no alcanzando la mitad del largo del fémur. Los cóndilos distales no están tan cerca uno de otro, como en el *Megalosaurus Bucklandi*. Especialmente el cóndilo tibial es grande, y sobresale hacia el medio.

En la tibia (fig. 34, ver pág. 64) la gran cresta lateral en la parte proximal del hueso merece ser notada; pero su desarrollo no está tan adelantado como en el *Antrodemus*, más bien como en el *Megalosaurus Bucklandi*. El cóndilo medio del extremo proximal se proyecta muy hacia atrás; el lateral está menos desarrollado. En el contorno del extremo proximal, en vista lateral o medial, la cara articular queda en ángulo recto con el eje longitudinal del hueso, lo que quiere decir que no asciende oblicuamente enfrente, como en el *Antrodemus*. El extremo distal está ensanchado en la dirección transversal y estrechado en dirección sagital. Enfrente, y lateralmente, se halla el ancho surco para recibir la apófisis ascende del astrágulo.

El ancho del peroné (fig. 35, ver pág. 65) en el extremo proximal, es de 6,5 centímetros, y la cara articular tiene anteriormente 3 centímetros de espesor, afinándose posteriormente. El cuerpo del hueso tiene 3 centímetros de ancho y el extremo distal 4 centímetros.

Ambos astrágulos están conservados (fig. 36, ver pág. 65); la apófisis ascendente no es alta, como también en el *Poikilopleuron* y el *Antrodemus*. El extremo distal de la tibia y el astrágalo están en completa armonía con los ilustrados por Cuvier (7, pl. 249, figuras 34-36). Pero también hay un calcáneo (fig. 37, ver pág. 65) que puede fácilmente ser identificado por la descripción de Gilmore del *Antrodemus*. Yo creo que es el derecho.

Los tres metatarsianos medios del pie derecho y el segundo del izquierdo se parecen al *Megalosaurus Bucklandi*, sólo que son mucho más delgados (fig. 38, ver pág. 65). El IV metatarsiano es  $3 \frac{1}{2}$  centímetros más corto que el tercero. El I y el V no están conservados. La parte proximal del metatarsiano I de Honfleur ha sido ya ilustrada por Cuvier (7, pl. 249, fig. 37) y fué determinada por el autor (21, fig. 312). Pero no hay indicación ninguna de que haya existido un quinto dedo. Las falanges (fig. 39, ver pág. 66) son también muy delgadas, de modo que la primera del tercer dedo tiene 9 centímetros de largo. Hay también, cinco falanges medias y distales, y una garra de 6 centímetros de largo y 3 centímetros de alto.

### 3. POIKILOPLEURON BUCKLANDI Deslongchamps

Este ejemplar (nº 21) del Dogger superior, en los alrededores de Caen, desde que Deslongchamps lo describió (11), ha sido mencionado muy a menudo, pero el hacer comparaciones con otros ejemplares resulta dificultoso, porque muchos de los huesos están muy lejos de ser completos. Por otra parte, hay algunos rasgos tan característicos, que es posible establecer grandes diferencias con el *Megalosaurus Bucklandi* y el *Streptospondylus Cuvieri*. Tengo que modificar algunos puntos de mi análisis anterior (21, págs. 326-327). Todas las partes del cráneo (el diente, pl. 6,8 pertenece a un Plesiosauro) y todas las vértebras presacras, faltan. Están preservadas sólo una costilla cervical y algunas dorsales (80 cm. de largo), pero en su mayor parte incompletas. Una parte considerable de las vértebras caudales (21 vértebras) están preservadas en asociación natural. Las vértebras medias y distales no difieren grandemente de las del *Streptospondylus*. La primera vértebra bien preservada, probablemente la 10ª-15ª de la cola, tiene 11 centímetros de largo. Por esto y por la parte posterior que falta (en cuanto al *Streptospondylus*), puede deducirse un largo del centro de 13 a 15 centímetros y eso denota un tamaño muy considerable del animal. La hemapófisis curva, recuerda al *Megalosaurus Bucklandi*. Las apófisis neurales son muy altas y angostas. Las vértebras caudales distales con su larga precigapófisis, extendida hacia adelante, tienen la forma característica de los últimos Carnosaurios.

El húmero izquierdo, antebrazo y algo de la mano, están conservados. La extremidad anterior es pequeña pero de construcción inusualmente fuerte. El húmero está conservado en un largo de 31 centímetros, pero la cabeza está incompleta, pudiendo estimarse el largo completo en 38-40 centímetros. La apófisis lateral, doblada muy anteriormente, termina 19 centímetros sobre la extremidad distal. El total del húmero está conformado como una S. La tróclea articular distal tiene 11 centímetros de ancho y está oblicuamente al eje longitudinal del húmero. La forma del húmero completo es, por lo tanto, más parecida al *Megalosaurus Bucklandi* que al *Streptospondylus Cuvieri* y al *Antrodemus*. Es difícil encontrar las proporciones de las extremidades posteriores, habiendo solo fragmentos de ellas. La única cosa apreciable es el diámetro transversal del extremo distal de la tibia derecha, de 16 centímetros. Esta medida aplicada al *Antrodemus* daría, para el húmero, algo más de la mitad de la tibia. En el *Streptospondylus*, el largo de la tibia es cinco veces el diámetro transversal en el extremo distal, y el húmero tiene como la mitad del largo de la tibia. De acuerdo con esto tendría uno que deducir en el *Poikilopleuron* 40 centímetros para el húmero y 75 centí-

metros para el largo de la tibia. Pero no es necesario que las proporciones sean exactamente las mismas, sólo que, a mi parecer, son mas apropiadas que las del *Antrodemus*.

	<i>Antrodemus</i>	<i>Streptospondylus</i>	<i>Poikilopleuron</i>
	cm.	cm.	cm.
Largo de la tibia.....	69,0	50	(80) ?
Diámetro transversal del extremo distal de la tibia..	18,5	10	16
Largo del húmero.....	31,0	24	? 38-40

Por su forma, el húmero del *Poikilopleuron*, evidentemente semejaba más al del *Megalosaurus Bucklandi*, por la apófisis lateral muy ancha, avanzando mucho hacia abajo y por la curva medial de la cabeza. Aun el tamaño, casi armoniza.

Inusitadamente robusto es el antebrazo derecho, ilustrado por Deslongchamps (11, pl. 7, 7.11) de 18 centímetros de largo, con las extremidades articulares enormemente abultadas, especialmente la proximal. Muy peculiar es la apófisis en el medio del largo del radio destinada a las inserciones musculares. En ninguna otra parte es conocido esto; está dirigida hacia adelante (correspondiendo con el lado palmar de la mano) y hacia el cúbito. De la mano sólo hay preservados el extremo distal de un tercer o cuarto metacarpiano (11, pl. 8, 20), un completo metacarpiano V — no ilustrado por Deslongchamps — de la misma forma que en el *Gresslyosaurus* y *Plateosaurus*, una primera falange del pulgar izquierdo, muy ancha y corta como en el *Gresslyosaurus*, y una primera falange probablemente del tercer dedo, de 6 centímetros de largo, con un fuerte retináculo, situado algo lateralmente (11, pl. 8, 8), y una garra de 3 centímetros de alto (11, pl. 7, 16-17).

De este modo se vé que la mano era muy diferente de la del *Antrodemus* y más bien semejaba a la del *Streptospondylus* y *Megalosaurus* (véanse en el Museo Británico). El tamaño de la mano era enorme, en comparación con las proporciones del brazo.

De la pelvis, evidentemente no hay casi nada conservado. El hueso ilustrado 11, pl. 5, 16-17, lo he tomado (21, pág. 326, fig. 304, donde debía decir  $\frac{1}{8}$  en lugar de  $\frac{1}{4}$ ) por un pubis mostrando su largo casi completo. Pero esto último es imposible, por las grandes dimensiones del esqueleto. El pubis debía tener casi el doble del largo y no podría estar tan encorvado como lo es este hueso; a más de esto debía ser la mitad proximal, por causa del fuerte abultamiento en un extremo (proximal); en todo caso, desaparece el argumento de un extremo distal ancho y chato. El extremo derecho de la figura, es entonces también imposible que sea el extremo distal del hueso. El ancho del hueso plano es

sólo de 12 centímetros. Podría haber dos explicaciones posibles: o es una mitad proximal incompleta del pubis, habiendo sido originalmente el doble de largo, o es una parte del omóplato izquierdo, cerca del extremo articular. Ahora, a mí me parece este último el caso más probable. Naturalmente deben desaparecer las deducciones que yo he fundado sobre este elemento.

El fragmento ilustrado en 11, pl. 8, 3, lo había tomado en 21, página 327 por el extremo distal de un isquión. Y en efecto, hubiera tenido gran similitud con el del *Antrodemus*, si el tamaño hubiera sido debidamente considerado, pues en el extremo tiene sólo 6 centímetros de ancho, y eso es sumamente pequeño para un animal de semejante tamaño. Podría posiblemente ser el extremo proximal de un metatarsiano V, y menos probable de un metatarsiano I. De modo que nada de la pelvis puede ser reconocido.

De las extremidades posteriores hay algunos fragmentos. Un pedazo de un femur demuestra un diámetro de casi 10-12 centímetros. En consecuencia, se puede deducir un tamaño muy grande de esta forma (11, pl. 6, 1-2).

De la tibia algo se ha dicho ya. Posiblemente sería como de 80 centímetros de largo. El agujero nutritivo mostrado en la figura (11, pl. 6, 3-7) debía estar situado mucho más alto; allí los dos fragmentos están puestos demasiado cerca, pues este orificio, usualmente está situado a  $\frac{2}{3}$  de la tibia en su lado posterior. El peroné mostrado en 11, pl. 610-11, exhibe una forma delgada, teniendo solamente 5.5 centímetros de ancho en el sitio más angosto.

El astrágalo derecho está muy bien conservado (11, pl. 6, 12-14), como también el izquierdo (11, pl. 7, 19-24) con su apófisis alta y ancha, ascendiendo y afinando hacia arriba y de una forma algo diferente que en el *Streptospondylus*.

Del pie hay un número de fragmentos de metatarsianos y muchas falanges, entre ellas garras completas. El extremo distal de un metatarsiano grande, posiblemente el tercero, tiene una tróclea articular con un diámetro transversal de 8 centímetros (11, pl. 8, 6). Si mi interpretación de 11, pl. 8, 3, dada más arriba, es correcta, se establecería aquí por primera vez en los *Megalosauridae*, un pie de 5 dedos. Parece también que 11, pl. 8, 13, es una primera falange del primer dedo del pie. Figura 9 (l. c.), es una primera falange, probablemente de tercer dedo; tiene 13 centímetros de largo.

El bien conservado conjunto de costillas abdominales armoniza bien con el de los otros *Carnosauria*.

De acuerdo con la interpretación dada ahora de los restos de *Poikilopleuron*, tengo que diferir de mis anteriores conclusiones 21. El *Poikilopleuron* es un Megalosáurido de muy grandes dimensiones, que, probable-

mente, tenía algunos parientes cercanos en el Dogger intermedio de Inglaterra donde la especie es, seguramente, diferente del *Megalosaurus Bucklandi*. Pero si uno puede seguir a Hulke (28) en identificar el género es una cuestión insegura de contestar, porque las partes más importantes faltan; esta identidad, sin embargo, del género, es muy probable, y por ahora seguiré otra vez a Hulke. Ahora, bien, como el nombre de la especie es idéntico y como la especie de Stonesfield había sido establecida dos años antes de Deslongchamps, propongo designar la especie de Caen como *Megalosaurus poikilopleuron* sp. n. mientras el género sea considerado idéntico.

#### 4. «MEGALOSAURUS» BRADLEYI A. S. Woodward

Este (nº 18) es un cráneo incompleto en su mitad superior, procedente de la Gran Oolita de Minchinhampton, Gloucestershire. Su cercano parentesco con el *Ceratosaurus nasicornis* (89) ha sido señalado y hecho notar por A. S. Woodward. En la figura 40, ver pág. 69, he tratado, de acuerdo con este último, de restaurar la parte que falta del cráneo. No hay otras bases para la restauración que este resto preservado y el *Ceratosaurus nasicornis*. Este cráneo (de sólo 26 cm. de largo) difiere notablemente por la forma del *Megalosaurus Bucklandi* y del *Streptospondylus*, así como del *Antrodemus*.

El número de dientes es ya grande, cuatro en el premaxilar (cuatro están presentados y un quinto podría tener espacio detrás de ellos, pero Woodward sólo habla de cuatro), 18 en el maxilar (incluyendo dos espacios). Los dientes en el premaxilar están provistos de peculiares pliegues laterales, planos y longitudinales, desconocidos aparte de este caso, uno cerca de la cúspide y numerosos en su base. El *Ceratosaurus*, sin embargo, no tiene este gran número de dientes (sólo 3 + 15), ni tiene tampoco crestas laterales longitudinales en sus dientes. También difieren de las del *Megalosaurus* las aberturas nasales externas, pero tampoco están de acuerdo con el *Ceratosaurus*. Mas esencialmente diferente es la forma y el ancho de la apófisis ascendente del maxilar. Además, la altura de la preórbita, según resulta de sus ángulos inferiores, es mucho más que en el *Megalosaurus Bucklandi* y en el *Streptospondylus Cuvieri*. Relativamente más chica y más angosta que en estos, son la órbita y la abertura infratemporal. La extremidad posterior del maxilar no está doblada hacia abajo, como en los *Plateosauridae*. La abertura temporal lateral — como se ve en la parte inferior representada — debe haber sido relativamente ancha, en su altura total. Por esto el escamoso se hace más curvo en el arco intertemporal y difiere también así de los *Megalosauridae*. La articulación del cuadrado y el articular era más baja



que lo que probablemente era en los *Megalosauridae*. Como a todo esto se añade la prominencia en forma de cresta, que no es conocida en otra parte, propongo distinguir este género de los *Megalosauridae* como *Proceratosaurus*, nuevo género.

##### 5. RESTOS DE OTROS CARNOSAURIOS

Sólo después que las especies conocidas y bien determinadas han sido discutidas, puede uno volver a los ejemplares restantes.

Núm. 2. — Tibia de Wilmcote (88). — Esta pequeña tibia (45 centímetros), como Woodward señala muy correctamente, se aproxima más a los *Megalosauridae* que a los *Plateosauridae* triásicos o *Teratosaurus*, por la forma de su extremo distal, que requiere una ancha apófisis ascendente del astrágalo. Pero por lo menos en el mismo grado, sería característica, la existencia o la falta de una cresta lateral. En la descripción e ilustración, esto no aparece claro. Pero por el hecho de que nada se dice sobre ello, creo, debe entenderse que falta, como en el *Teratosaurus*. Esta cresta, seguramente, no podría haber sido muy desarrollada. De modo que esta especie de Triásico inferior, no puede pertenecer a *Megalosaurus* pero al mismo tiempo, es también diferente del *Teratosaurus* del Keuper, por la delgadez y por la forma del extremo distal. Este género toma aparentemente una posición intermedia. Sin embargo parece algo prematuro establecer un nuevo género y especie sólo por una tibia, pero teniendo en cuenta la tibia del ejemplar número 6, similar en algunos puntos, la clasifico como : « *Megalosaurus* » (subgen. *a*), sp.

Núm. 5. — No conozco este fémur del lías superior de Whitby, y no tengo detalles sobre él.

Núm. 6 (de Nethercomb). — Estos restos del horizonte del Humphriesi de la Oolita inferior pertenecen a la colección de Mr. Parker, y no han sido descritos antes. La tibia (izquierda) de 48 centímetros de largo, verdaderamente se parece mucho a la del lías inferior de Wilmcote (nº 2). La cabeza de la tibia con la cresta cnemidea se proyecta hacia adelante (fig. 41 ver pág. 71), y tiene un diámetro sagital de 12 centímetros, pero en dirección transversal es angosta, como lo demuestra el extremo proximal de la tibia derecha ; en el cóndilo tiene sólo 8 centímetros de ancho. Hay una cresta lateral poco desarrollada, como de 15 centímetros, debajo del extremo superior, cuya parte distal está rota. Aparentemente comienza más arriba, pero ahí también está dañado el hueso. El cuerpo del mismo, en lo que hay conservado, tiene un diámetro pequeño

(5 centímetros). De modo que el hueso parece ser delgado, pues en una gran parte de su extensión hay sólo el molde de su cavidad interna. El extremo distal de su cara anterior exhibe lateralmente un ancho hueco triangular para recepción de la apófisis ascendente del astrágulo, tan preciso como en el *Megalosaurus poikilopleuron*. La extremidad distal del peroné izquierdo está aún unida por la ganga con la tibia izquierda.

Hay también un fragmento de pubis derecho (fig. 42, ver pág. 71) de 21 centímetros de largo, y que posiblemente alcanza hasta cerca del extremo distal. Su parte distal es como una varilla, y su sección transversal, casi oval; en la mitad proximal, la lámina medial empieza a proyectarse, pero se ensancha sólo hasta 4,5 centímetros al llegar a la quebradura proximal. Esto hace al pubis parecido al del *Megalosaurus*.

Lo mismo hay que decir de las dos mandíbulas inferiores con dientes (fig. 43, ver pág. 72). Los dientes, en la mitad anterior de su sección transversal, son más gruesos que en el *Megalosaurus Bucklandi*; el margen posterior es agudo y dentellado, pero en el lado anterior los dientes son anchos y sólo en su mitad superior hay un margen ápero. Del centro vertebral no tengo medidas.

Según estos datos el ejemplar número 6 debía ser tomado como una especie primitiva. Propongo se le llame *Megalosaurus* (subgen. *b*) *nethercombensis* n. sp.

*Núm. 20.* — Esto es sólo un fémur derecho, algo dañado, de 67 centímetros de largo, del Forest Marble de Enslow Bridge, cerca de Oxford, perteneciente también a la colección Parker. No difiere notablemente del *Megalosaurus Bucklandi*, aunque viene de un horizonte muy poco más moderno.

*Núm. 23.* — Este es el fragmento distal de un fémur derecho enormemente grande (fig. 44, ver pág. 73), pero los dos cóndilos están rotos. El diámetro transversal en el extremo articular es de 23 centímetros. Los cóndilos están separados por un ancho hueco, también en el lado superior. Según las medidas el largo del fémur debe haber sido algo como un metro. ¿Perteneecería tal vez la tibia número 22 a la misma especie? No se puede decir por ahora; localidad y horizonte son los mismos.

Con el fémur se encontró una primera falange del pie (fig. 45, ver pág. 74), probablemente del tercer dedo; es de 15 centímetros de largo, y su cara articular proximal es de 9 centímetros de espesor.

El fémur y la falange no exhiben ninguna diferencia con el *Megalosaurus*.

*Núm. 28.* — El peroné izquierdo del horizonte del Cordatus de Villers, cerca de Dives (fig. 46, ver pág. 74), no es determinable por sí

mismo. Puede pertenecer al *Megalosaurus* o al grupo más limitado de *Streptospondylus*. Su largo es de 73 centímetros, su ancho proximal 16 centímetros, el distal 9 centímetros, y en su parte más angosta, cerca de su extremo distal, sólo 4 centímetros.

Núm. 32 de la arcilla del Oxford de Weymouth. — En ambas vértebras dorsales el centro es de 11 centímetros de largo, el total de la vértebra es de 37 centímetros de alto, de los cuales 21 centímetros pertenecen a la espina neural que tiene 9 centímetros de ancho (fig. 47, ver pág. 74). También de las cuatro vértebras caudales anteriores (fig. 48, ver pág. 74), pueden deducirse altas apófisis neurales (sus extremidades superiores faltan) inclinadas hacia atrás. Las dorsales centrales, en la parte superior, son ligeramente sinuosas. La forma de la base de la apófisis transversa semeja al *Streptospondylus*; una tercera vértebra dorsal, del mismo tamaño, está aún adherida al íleon (fig. 49, ver pág. 75).

El íleon derecho (fig. 49) está incompleto, pues faltan las extremidades anterior y posterior, pero aún así muestra diferencias con el *Megalosaurus Bucklandi*, pues el ángulo entre la apófisis proacetabular y el margen interior de la punta anterior del íleon es más obtuso, y el ángulo entre la apófisis postacetabular y la extremidad posterior es mucho más agudo; también la forma de las apófisis mismas, incluyendo el acetábulo es diferente del *Megalosaurus Bucklandi*. El tamaño del íleon es grande, la altura de la apófisis proacetabular hasta el margen superior mide 45 centímetros, el ancho del 20 centímetros y su altura 11 centímetros. La apófisis proacetabular tiene 12 centímetros de largo en su costado anterior.

Los pubis, derecho e izquierdo, están en parte preservados (fig. 50, ver pág. 75); quedan las mitades proximales. El izquierdo muestra parte del margen del agujero obturador, de 8 centímetros de largo; en el pubis derecho, también está preservado parte de él. El margen inferior del agujero obturador está situado a 18 centímetros de la extremidad proximal del hueso. Como 10 centímetros más distante la angosta lámina medial está ya dirigida horizontalmente, aunque en la parte más proximal está dirigida hacia abajo. El diámetro transversal, en este sitio, es de sólo 9 centímetros. Además hay otra parte que tomo por extremidades distales de los dos pubis, reunidas en sus extremos, y con parte del llamado « interpubis ». En la figura 50c está mejor demostrado. Los gruesos pubis son proximalmente ligeramente divergentes, distalmente están anquilosados, y se hacen muy gruesos en dirección antero-posterior, formando juntos una especie de gancho grueso, dirigido hacia atrás, del cual está rota la mayor parte.

Del isquión izquierdo y del derecho (fig. 51, ver pág. 76), hay conservadas partes proximales, con la cara articular para el íleon y parte de

la escotadura subacetabular, la cual, al menos por una cresta lateral longitudinal, difiere del *Megalosaurus Bucklandi*.

El fémur derecho (fig. 52, ver pág. 76), cuya extremidad proximal está muy corroída, tiene un largo de 80 centímetros. El extremo inferior del trocánter cuarto, está situado a 36 centímetros de distancia de la cabeza. El trocánter mayor y los cóndilos distales son grandes, y el cuerpo del hueso, en su mitad distal, está ligeramente curvado.

La parte proximal de la tibia izquierda (fig. 53, ver pág. 76), está bien preservada. La cresta enemídea se proyecta mucho hacia adelante y ligeramente hacia arriba y lateralmente. El diámetro de la cabeza, desde aquí al cóndilo lateral es de 20 centímetros y el mayor diámetro transversal de la cara articular, lateralmente inclinada, es de 13 centímetros. Debajo de la cabeza de la tibia hay una cresta lateral de más de 10 centímetros de largo, cuyo extremo distal queda a 25 centímetros de la cara articular.

Estos restos anuncian un animal probablemente perteneciente a *Megalosaurus*, diferente a las especies arriba descritas. Propongo llamarla: *Megalosaurus Parkeri* sp. n.

Esta especie está caracterizada por las altas espinas dorsales, la forma del ileon, el pubis angosto con gran agujero obturador e «interpubis» distal, el isquión con la hendidura lateral longitudinal cerca de la cara articular, y la forma característica de la cabeza de la tibia. No es imposible que el ejemplar número 23 pertenezca también a esta especie.

Núm. 39, *Megalosaurus insignis* Deslongchamps. — Esta especie del Kimmeridge inferior del Cap de la Hève está fundada, en primer lugar, en un diente muy grande, y formado muy característicamente (34, pl. 11, 7 y 35, pl. 1, 1-3); pero además pertenecen, probablemente, al mismo animal, una falange corta y muy fuertemente construida (probablemente la primera del cuarto dedo del pie izquierdo) y una garra del pie (35, pl. 1, 4-7 y 62, pl. 5, 1-3 y 7). Sólo por esto se puede ver que era un animal muy grande, con un pie muy fuerte.

Puede suponerse que los ejemplares números 38, 41, 42, 45 y 46 pertenecen a la misma especie.

Núm. 40. — Los centros vertebrales recolectados por Lesueur en el Kimmeridge del Cap de la Hève, de los cuales uno ya ha sido ilustrado (34, pl. 8, 2 y 35, pl. 14, 2), no son de la cola sino de la espalda, pero dudo que sean comparables con los dorsales anteriores de *Streptospondylus Cuvieri*, de la arcilla del Oxford (horizonte *Athleta* a *Cordatus*), como hace Deslongchamps (y Lennier); más bien creería yo en una vértebra pleurocélica de un pequeño Saurópodo (podría pensarse en *Pelo-*

*rosaurus*, *Bothriceps* y otros). De modo que es posible (no seguro) que el ejemplar número 40 deba ser tachado de la lista de los Carnosaurios.

Núm. 62. — Dudo mucho que este *epistropheus* pertenezca a un Carnosaurio, aunque en un modo se les asemeja; pienso, más bien, en un Ornitisquio.

Núm. 73, *Megalosaurus Dunkeri* Lydekker (Dames). — El nombre dado por Dames (8) fué establecido para un diente aislado, número 84. Pero han de tenerse en cuenta restos de esqueletos, los cuales Lydekker, basándose sobre probabilidades, asigna a la misma especie, cuyos dientes son comunes en las localidades inglesas del Wealdense. El horizonte al cual pertenecen los restos es el bajo Wealdense, cerca de Hastings, como también el diente número 84 procede del Wealdense inferior al noroeste de Alemania. Para esta especie, más bien grande, es característica, especialmente, la diferencia entre los metatarsianos II y IV. (Lydekker 42, fig. 4), la cual es verdaderamente notable. Los metatarsianos II y IV tienen márgenes agudas, confrontándolos con el metatarsiano III. La extremidad distal del metatarsiano IV se parece por su forma al del *Megolosaurus Bucklandi*, pero el metatarsiano II es mucho más delgado allí. De modo que el pie es muy diferente del de las especies del jurásico medio. Una vértebra dorsal anterior bien conservada es, distintamente, opistocólica (Lydekker, 38, p. 166, R. 604 a en el Museo Británico) como en el *Streptospondylus*. Según Lydekker, los huesos referentes a esta especie no son raros. Probablemente todos los hallazgos número 75-81 pertenecen a ella, pero no hay observaciones a mano.

Si el número 74 — como parece ser el caso — también pertenece a ella, la especie posee espinas neurales, en las vértebras dorsales, enormemente altas (Owen, 55, pl. 19), de un alto igual a cuatro veces la longitud vertebral. Ya el *Megalosaurus Parkeri* era notable por su apófisis espinosas del largo de dos vértebras. Pero ésto, efectivamente, es muy notable para un Carnosaurio, y si fuera confirmado que tal vértebra dorsal pertenece a un *Megalosaurus Dunkeri*, sería necesario ponerlo en un género propio, para el cual podría ser reservado el nombre de *Altispi-nax*, gen. n.

Núm. 65, *Megalosaurus Oweni* Lydekker. — Procede del Wealdense superior. Los huesos son algo más pequeños que los del *Megalosaurus Dunkeri*. La diferencia de largo, entre los metatarsianos II y IV, es menos notable. Esta especie pertenece, probablemente, al mismo grupo de los Megalosaurios, que las especies anteriores (Owen, 57, pl. 11; Hulke 29, p. 660; Lydekker 41, p. 53; 38, p. 167-168; 38 b, p. 245).

Números 88 y 89, *Megalosaurus superbus* Sauvage. — Procede del cretáceo medio de Louppy y Grandpré en el norte de Francia (Meuse y Ardenas). Los dientes semejan al *Megalosaurus*, pero la mayoría de los huesos difieren de los de ese género. El tamaño es más bien pequeño (largo del fémur 50 centímetros).

La mandíbula inferior brevemente descrita (parte posterior) no ha sido ilustrada (Sauvage 65, p. 9) y por eso es difícil evaluarla. Los centros vertebrales del dorso (Sauvage 63, pl. 11,2, 65, p. 11) son cortos y altos; de modo que son, probablemente, diferentes del *Megalosaurus*, especialmente *Bucklandi*. Tienen sólo 5,5 a 6,5 centímetros de largo. Una vértebra caudal está descrita como alargada (7,5 centímetros); en el sitio de la apófisis transversa exhibe un agudo y largo margen horizontal, como el *Eucercosaurus tanyspondylus* de Seeley, Quart. Journ. Geol. Soc. London 35-1879, p. 613) del cretáceo medio de Cambridge. En el *Megalosaurus*, al contrario, las vértebras caudales se van acortando posteriormente y tienen otra forma.

El fémur derecho (65, p. 15-16, pl. 1,1) difiere mucho del del *Megalosaurus* por el cuello inclinado, hacia al medio, entre el trocanter mayor y la cabeza, y también por el hecho de que el cóndilo peroneo está más desarrollado que el otro, al contrario que en el *Megalosaurus*. La parte distal del hueso es menos curva que la mitad proximal; esto es también al contrario en el *Megalosaurus*. De todo esto debe llegarse a la conclusión, de que tenía una extremidad posterior más recta que en el *Megalosaurus*. Lo mismo está demostrado por la posición de la cara articular de la cabeza del fémur.

De la tibia derecha hay conservada una parte proximal (65, pl. 3,1) y una parte distal (65, pl. 4,1), ambas en buen estado. La cresta lateral está situada muy arriba, pero sólo queda su comienzo superior. La cresta cnemidea sobresale mucho y los cóndilos de la cabeza de la tibia están muy juntos (13 a 7 centímetros diámetro de la cara articular). El extremo distal, el cual está sólo mostrado por su lado posterior, es muy parecido al *Megalosaurus*. Hay también un extremo proximal de un peroné derecho (65, pl. 1,2). De Grandpré hay ilustrada en pl. 3, 2 la extremidad de un hueso, que tomo por el extremo distal de un peroné; no lejos del extremo articular es muy angosto.

Un elemento, ilustrado en 65, pl. 2,2 es, probablemente, un calcáneo. Inferiormente es más angosto y más redondo que en el *Streptospondylus* (fig. 37). De los metatarsos hay preservado un lindo metatarsiano izquierdo II (65, pl. 1,3), de casi el largo del fémur (22 centímetros); es recto y fuertemente construido. También está descrita e ilustrada una falange (pl. 4,4) del cuarto dedo del pie (pl. 3,3).

El elemento explicado por Sauvage como una clavícula (65, pl. 4,2) es, probablemente, el extremo articular de un omóplato.

Hay también una parte de una mano con falanges muy delgadas (65 pl, 2,1). El pulgar tiene una primera falange muy corta, pero una garra de mediano tamaño. El segundo dedo tiene una garra del mismo tamaño que la primera, y la segunda falange es muy delgada y alargada. No está muy claro lo que la ilustración muestra del dedo siguiente en el mismo pedazo de roca. Pl. 4,1 es, probablemente, también una falange de la mano, al parecer una primera. Pl. 5,1 es, creo, muy correctamente explicado, como un « metacarpiano lateral », lo que podría significar el quinto, y verdaderamente es muy parecido al metacarpiano V de los *Plateosauridae* triásicos y del *Megalosaurus poikilopleuron* (n° 21), pero sin embargo sería muy sorprendente que existiera todavía. Nunca he visto un cuarto metacarpiano tan grueso. Además, son mencionados dos metacarpianos fragmentarios, de 12 centímetros de largo, con caras articulares triangulares ligeramente convexas; estas son, probablemente, más bien las extremidades distales de los huesos del antebrazo. La parte cubital de la mano queda incierta. Es extraordinario el pequeño tamaño de las garras.

Todos estos restos han sido encontrados juntos en Louppy; de modo que, probablemente, pertenecen todos al mismo animal (65, p. 15). Sin embargo ha sido encontrada allí, además de esto, la parte distal de un fémur, diferente y casi del doble del tamaño, perteneciente a un Carnosaurio desconocido completamente diferente (65, p. 16).

« *Megalosaurus* » *superbus* Sauvage, seguramente, no es *Megalosaurus*. Refiriéndome a las cualidades del fémur propongo llamar este género: *Erectopus* gen. n.

Núm. 90, de Bar-le-Duc, cerca del Mosa. — Procede de las mismas capas que la especie anterior. Hay sólo una falange del pie, de 10 centímetros de largo. No es seguro que pertenezca al *Erectopus superbus*, pero en ese caso sería a un individuo grande.

Núm. 91, del Gault de Blacourt, cerca de Boulogne. — Es la parte distal de un fémur (63, p. 440, pl. 12,1). En la descripción no dice si está ilustrado en tamaño natural o no. Probablemente es un fémur gastado de Carnosaurio, pero esto no puede decirse con seguridad.

## 6. DIENTES SUELTOS

Es difícil determinar dientes aislados de Carnosaurios. En casos particulares, una especie puede ser identificada, pero será casi imposible encontrar diferencias en el género; de modo que el valor paleontológico de los dientes sueltos de Carnosaurios, queda considerablemente reducido.

Hasta la fecha, según la experiencia, no es posible distinguir los Carnosaurios y los Celurosaurios por sus dientes.

Núm. 1. — Los dientes procedentes de las capas del Angulatus cerca de Hettingen, difieren de todos los otros por su forma particular. Para más fácil designación podrían llamarse: *Megalosaurus* (gen.?) *Terquemi* sp. n. (cf. Terquem 80, págs. 22-23, pl. 12; Huene 21, pág 247, fig. 277).

Núm. 3. — Este diente del Lías inferior de Lyme Regis (Lydekker 38, pág. 173, fig. 28) es muy diferente del anterior por su curvatura falciforme. Para simplificar, puede designarse este diente como *Megalosaurus* (gen.?) *Lydekkeri* n. sp.

Núm. 8. — Este diente, procedente de la Oolita inferior de Selsly Hill, semeja en algún modo a los del *Megalosaurus Bucklandi*, pero sin exhibir caracteres notables. Tampoco puede ser decidida con seguridad una identificación de los dientes de la mandíbula inferior n° 6 procedente de Nethercomb, pues este diente (n° 8), tiene un aspecto más delgado, pero es posible que pertenezca a la misma forma. Los dos (n°s 6 y 8) difieren del mismo modo del *Megalosaurus Bucklandi*, por ser más gruesos en la sección transversal cerca del margen anterior del lado exterior.

Números 38, 41, 42, 55, 46. — Los dientes de « *Megalosaurus* » insignis, tienen un aspecto tan característico, que, con alguna atención, pueden ser fácilmente identificados, de modo que supongo que esta especie puede ser reconocida por los dientes, en caso de que el horizonte sea exactamente idéntico.

Núm. 48. — Los dientes de « *Megalosaurus* » Meriani Greppin (15), son peculiares y fáciles de reconocer por su forma característica y arrugas y surcos longitudinales, los cuales son conocidos solo en *Labrosaurus surcatus* (Marsh: Dinosaurios de Norte América, 1896, pls. 13, 1) y en una manera muy diferente, en los pequeños dientes premaxilares de *Proceratosaurus Bradleyi* procedentes del Dogger medio <sup>1</sup>. Los huesos encontrados con los dientes, pertenecen a un Saurópodo. Pueden llamarse en adelante *Labrosaurus* (?) *Meriani* Greppin.

Los dientes y huesos del Portland (n°s 50, 53 y 55) no han sido nunca descritos ni ilustrados, y por lo tanto, por ahora no pueden ser usados paleontológicamente.

<sup>1</sup> Véase también 91, págs. 232-234 *Labrosaurus* (?) *Stechowi* Janensch del Tendaguru.



Dientes de «*Megalosaurus*» *Dunkeri*, Dames, del Wealdense. — El ejemplar tipo, número 84, es grande, curvado falciformemente, con un margen longitudinal cortante y dentellado en su lado posterior, y un borde anterior obtuso y grueso. Los dientes ilustrados por Owen (56, pls. 11, 3-4 y 8-11) no pueden ser considerados evidentemente idénticos, pero puede haber la posibilidad de que pertenezcan a la misma especie. El material tipo del hallazgo número 73 debía ser mejor investigado a este propósito, porque estos dientes y restos de esqueletos han sido hallados juntos (según Lydekker pertenecen al mismo animal). Si se comprobara que estos dientes son idénticos al número 84, éste ejemplar debía ser tomado como base para conocer la especie.

Núm. 87, del Barremiense de Cochilerni en la Dobrogea. — Ha sido comparado, por Simonescu (78), con el *Erectopus superbus* del Gault (Albiense). Existe indudablemente cierta semejanza; pero como el diente de la Dobrogea viene de un horizonte estratigráfico anterior a la especie francesa, no puedo creer en su identidad. La designación como «*aff. superbus*», puede continuar.

Núm. 94. — «*Megalosaurus*» *pannonicus* Seeley (73, pág. 670, pl. 27, 21-23) de las capas del cretáceo superior del Gosau, cerca de Wiener Neustadt, establecido sólo sobre un diente, no demuestra nada concierne a la naturaleza del género. Es sumamente improbable que el género *Megalosaurus* hubiera existido todavía en ese tiempo. Por lo tanto lo designó como «*Megalosaurus?*» (gen.?) *pannonicus* Seeley.

Núm. 95. — Lo mismo hay que decir de este diente. que del anterior. Lo designó como «*Megalosaurus*» (gen.?) *hungaricus* Nopcsa.

## 7. LOS CELUROSAURIOS

Probablemente sólo han sido encontrados siete ejemplares de Celurosaurios. Son siempre raros.

Núm. 56. — Este es el bien conocido esqueleto completo de *Compsognathus longipes* Wagner del Malm superior (Portland) de Solnhofen. Aquí no necesito decir mucho sobre él. En este lugar, sólo corresponde citar algunos puntos, para la comparación más tarde. La mayor parte de los datos sobre el *Compsognathus* son bien conocidos. La forma más cercana es el *Ornitholestes Hermannii* de Wyoming, de casi la misma edad. Lo que se conoce sobre el *Compsognathus* y su evaluación, se encuentra en los siguientes sitios: Wagner 83; C. Gegenbauer, *Verglei-*

*chend-Anatomische Bemerkungen über das Fusskelett der Vögel. Arch. f. Anatom. Physiol. etc.*, 1873. S. 467. Al. Rosenberg, *Ueber die Entwicklung des Extremitäten-Skelettes bei einigen durch die Reduktion ihrer Gliedmaassen characterisierten Wirbeltieren. Ztschr. f. wiss. Zool.*, 23, 1873 S. 156, G. Baur; *Der Tarsus der Vögel u. Dinosaurier, Morpholog. Jahrb.* VIII, 1883, S. 444-448, tf. 19, Zittel, *Handbuch* y. 90, Abel 1, Nopcea 49, Huene 18, 21, página 337; 22, páginas 34-37; 23, 24, 25, 26, 27.

Llamaré sólo la atención sobre algunos puntos que he observado en algunas fotografías muy buenas, parte de ellas aumentadas, de *Compsognathus* (fig. 54, ver pág. 83). 9 vértebras cervicales pueden ser reconocidas, sin incluir el atlas, lo que hace 10 en total. Luego siguen 12 vértebras dorsales, enfrente del íleon. La apófisis neural de la 13ª se puede ver todavía sobre la punta del íleon. 5 vértebras sacras deben suceder a la última (como el largo del íleon lo demuestra exactamente). Probablemente consisten en 1+3+1, pues la primera de ellas está situada enfrente de la articulación púbica del íleon; ésta, y la 13ª dorsal, forman las dos vértebras que soportan la punta del íleon. La última vértebra, entre las puntas posteriores de los íleon, debía ser una vértebra sacrocaudal, pues ya la siguiente (exactamente como en el *Ornithomimus*) tiene una hemapófisis.

El omópato es relativamente corto, y ligeramente ensanchado en su extremo superior. La extremidad proximal del húmero no se reconoce claramente, y su largo por lo tanto queda algo inseguro. Translizando el largo del radio sobre el húmero desde su extremo distal, para encontrar la posición de la apófisis lateral (pues el húmero izquierdo muestra su lado posterior) resulta que este sitio era probablemente a dos tercios del largo del húmero. Muy interesante es la mano (fig. 56, ver pág. 84) la cual es mostrada por su lado izquierdo y su lado derecho, pero faltan algunos de los huesos y los preservados están ligeramente desarticulados. De la mano izquierda, hay dos fuertes y bastante largos metatarsianos, y uno más delgado y sólo un poco más corto; están muy cerca uno del otro; los tomo por los tres primeros metatarsianos. El II es más grueso y algo más largo que el I y III, el cual es el más delgado. Una falange muy delgada y del largo de un metatarsiano y una garra muy grande delante de ella, pertenecen probablemente al primer dedo; una falange más delgada y solo la mitad del largo de la anterior, podría ser la primera del segundo dedo. Los huesos de la mano derecha están también dislocados, pero no lejos uno del otro. La mitad distal de la falange del pulgar derecho, con la garra todavía adherida, sobresale por debajo del cúbito izquierdo, cubriendo la parte proximal del segundo metacarpiano. La primera falange relativamente corta perteneciente a esta última, está junto a ella, pero ligeramente dislocada, y un poquito más allá, está la larga segunda falange del segundo dedo. Más allá, todavía si-

guen dos garras, de las cuales una debía pertenecer a este segundo dedo de la mano derecha; la otra pertenece probablemente al segundo dedo de la mano izquierda sería ligeramente demasiado grande para un tercer dedo. De modo que resulta una mano que es más parecida a la del *Ornithomimus*, y difiere sólo de ella, por el tercer dedo aún más chico. Difiere del *Ornitholestes* por su largo pulgar (según la última representación de Osborn 52, fig. 3). No sabemos si aún existía o no, un cuarto dedo rudimentario.

En cuanto a la forma del íleon, los puntos más importantes se ven en el molde de yeso. Las puntas anterior y posterior del íleon son ambas muy largas y ésta última no es alta. El pubis tiene un «pie» en forma de gancho, bruscamente inclinado hacia atrás (21, fig. 315). La extremidad posterior y el pie son insuficientemente conocidos.

Núm. 56 a. — El ejemplar consiste en tres metatarsianos, muy parecidos al *Compsognathus*, con una falange, procedentes de la piedra litográfica de Solnhofen. (Museum für Naturkunde, Berlín). (W. Dames, *Die Metatarsale eines Compsognathus-ähnlichen Reptils von Solnhofen*, *Sitzungsber. d. Ges. naturforsch. Freunde*, Berlín, 18 noviembre 1884, S. 179-180) Según Dames, las proporciones del largo difieren ligeramente de las del *Compsognathus*. Los muy delgados metatarsianos tienen 54, 60 y 68 milímetros de largo, y enfrente del más corto está situada una falange de 20 milímetros.

Núm. 59. — Vértebra cervical de *Calamospondylus Foxi* Lydekker procedente del Wealdense de la isla de Wight. Como Lydekker (39) lo hace notar, esta vértebra se parece mucho a las del género americano *Coelurus*, pero difiere de ellas por ser más corta, y por su arco superior más hacia el medio; también está diferentemente formada en pequeños detalles, por ejemplo, la corta apófisis neural no es tan ancha. De modo que esta vértebra cervical pertenece a un Celúrido bastante pequeño.

Núm. 61. — Es una vértebra cervical procedente de Brook, en la isla de Wight. Seeley se inclina a reunirla con el dudoso género *Thecospondylus* procedente de las arenas de Hastings, del Wealdense. Ha llamado la especie (76) *Daviesi*. Seeley ha establecido el género *Thecospondylus Horneri*, un nuevo Dinosaurio procedente de las arenas de Hastings, indicado por el sacro y por el canal neural de la región sacra. *Quart. Journ. Geol. Soc.*, London, 38, 1882, pág. 457-460, pl. 19) sólo basándose en un molde natural de la región sacra, y fragmentos de huesos. La neuemacidad y el tamaño de esta media vértebra cervical indujeron a Seeley a inscribirla en el último género, pero como una nueva especie. Es evidente que uno no puede basarse sobre semejaute

conclusión. No se sabe de fijo todavía a qué pertenece este molde neural sacro; no estoy convencido que sea de un Celurosaurio, más bien podría pertenecer a un Ornitópodo; por lo tanto la descarto. Pero la vértebra cervical, es seguramente de un Celúrido. Difiere del *Coelurus* por la pequeña precigapófisis, situada más abajo; era dos veces el tamaño del anterior. De modo que hay representado un segundo género de Celúridos; propongo que se llame: *Thecocoelurus*, gen. n. indicando los dos géneros a los cuales fué atribuida la vértebra cervical.

Número 60. — *Aristosuchus pusillus* Owen, procedente del Wealdense de la isla de Wight; fué clasificado acertadamente por Seeley (75). El púbis en forma de varilla con el enorme «interpubis» en forma de gancho, sugiriendo sólo levemente una sutura conglutinar en el lado ventral, recuerda no poco al *Coelurus* (Gilmore 14, pl. 34,5) y al *Compsognathus* (Huene, 21, pág. 337, fig. 315). La ilustración de Seeley (75, pl. 14) muestra mejor un resto vestigial de la lámina extendida hacia el medio, representada por casi un borde en el lado medial del pubis izquierdo.

Las excelentes ilustraciones de Owen (59) de la vértebra dorsal anterior (fig. 1) de 21 milímetros de largo, da la oportunidad de reconocer la formación de la diapófisis sin contrafuertes que como en el *Coelurus*, lo que es desconocido en los Carnosaurios. El centro, en forma de reloj de arena, se parece mucho al del *Ceratosaurus*.

Especialmente interesante es la serie de 5 vértebras articuladas, tomadas por Owen como dos sacras y dos humbares. Su largo es de adelante hacia atrás: 25, 29, 24, 23 y 21 milímetros. No hay duda ninguna que las dos últimas son sacras. Sin embargo me parece, que también las 3 vértebras precedentes, han estado en contacto con las puntas anteriores de los huesos iliacos, solo que menos fijamente. La apófisis transversa de la del medio de las 5 vértebras, está todavía a la misma altura que la siguiente costilla sacra, además es muy gruesa anterior y posteriormente en su extremo distal; es también visible que el centro de esta vértebra, tenía una cara articular anterior, notablemente en forma de montura, exactamente como en las sucesivas vértebras caudales, pero en contraste con las siguientes hacia delante. También la apófisis transversa de la vértebra anterior ésta última, levantándose ya algo más arriba, está aún ensanchada en la misma manera (la esquina distal posterior parece estar estropeada). El centro de la más anterior de estas vértebras, es más alto y más corto, la apófisis transversal sube todavía más alto que en la anterior y está dirigida distintamente mucho más atrás, y se ensancha distalmente. En las dos vértebras posteriores, la costilla sacra, en su parte esencial, se inserta en el centro, en la precedente (la tercera de las 5 vértebras) ocurre lo mismo, pero en un grado menor. La segunda vértebra (de las 5 de enfrente) exhibe una proyección brusca

hacia la sutura centro-neural, que puede corresponder con la parte parapofisial en las otras costillas sacras; en la anterior de estas vértebras hay aun solo una proyección semejando un contrafuerte debajo de la apófisis transversa. De estas vértebras, las dos últimas son sacras verdaderas, las dos anteriores las tomo como vértebras lumbo-sacras, es decir, que probablemente corresponden a los dorsales 12° y 13°, pero parecen haber estado como en el *Ceratosaurus* (Gilmore 14, pl. 21), entre las puntas anteriores probablemente muy largas de los huesos iliacos, y en contacto con ellos. Probablemente sólo la más anterior de estas vértebras (sería la 11ª dorsal) tenía costillas libres. La forma de esta apófisis transversa, aún en su extremo distal, es muy parecida a la de la vértebra dorsal anterior ilustrada (59).

Según la descripción precedente, parece que las dos lumbo-sacras, están situadas delante de las cinco sacras probables (de las cuales sólo las dos más anteriores están preservadas). El *Ornithomimus* (*Struthiomimus*, Osborn, 32, pl. 26, 1) tiene delante de tres vértebras sacras verdaderas firmemente adheridas (las cuales van seguidas de una caudo-sacra) vértebras sacro-humbares, correspondiendo a las dorsales 12° y 13°, y la primera vértebra libre que lleva costilla, tiene su apófisis transversa muy dirigida hacia adelante. Esto no es así en el *Ceratosaurus*, con la primera vértebra libre que lleva costilla delante del íleon (Gilmore 14, pl. 30), pero su apófisis transversa está dirigida hacia atrás y la costilla está cubierta por la punta sobresaliente del íleon. Esto es muy inusitado en el *Ceratosaurus*, pues a mi modo de ver, a más de ésto, en todas las otras formas, la última vértebra con costilla, dirige su apófisis transversa anteriormente, para no tropezar con el íleon. En este punto, sin embargo, el *Aristosuchus* es como el *Ceratosaurus*. Aquí también, las anchas vértebras dorsales posteriores, exactamente como en el *Ceratosaurus*, y *Ornithomimus*, se han vuelto sacro-humbares. De esto se deduce también un íleon similar y muy alargado anteriormente. Si se supiera si tres o cinco vértebras componían el sacro, firmemente anquilosado, se podría juzgar mejor la relación entre *Aristosuchus* y *Ceratosaurus*, pues el último tiene 5 vértebras sacras, firmemente anquilosadas (además de las lumbo-sacras) y detrás de ellas, una caudo-sacra.

La vértebra caudal distal de 28 milímetros de largo, ilustrada por Owen (59, pl. 1, 5-8) no es tan característica como para dar un voto decisivo.

Más importante que esta vértebra es una garra (figs. 12-13) la cual, por su tamaño (34 mm, formando casi el largo de dos vértebras), aguda curvatura, simetría y angostura, parece perteneciente a la mano. Pero manos tan grandes, no son usuales en los Carnosaurios, sino en los Celurosaurios. Por todo esto, tomo al *Aristosuchus* como un Celurosaurio.

Núm. 93. — La garra del « *Megalosaurus* » *lonzeensis* Dollo (12) procedente del Senonense inferior de la vecindad de Namur. Esta garra es tan simétrica, angosta y delgada, que, ciertamente, debe ser tomada por una de la mano. Pero seguramente no tiene nada que ver con *Megalosaurus* (Dollo 13). Según su parecido con *Struthiomimus*, (Osborn, 52, fig. 13) debe ser adscrita a un Celurosaurio y lo denominaré (*Ornithomimidorum* gen. *a*) *lonzeensis* Dollo.

Núm. 96. — El fémur del « *Megalosaurus* » *Bredai* Seeley, procedente de los lechos de Maestricht, lo mismo que la especie anterior, no puede ser clasificado como un Carnosaurio. Esto parece estar demostrado por lo estrecho de la cabeza (vista de frente) y el extremado abultamiento de todo el extremo superior, producido por el alto trocanter mayor, colocado muy lejos próximamente, el cual es seguido por una parte distal más delgada y más estrecha. El trocanter cuarto, está sorprendentemente elevado, en contraste con el *Ornithomimus* (Osborn 52, fig. 8) pero similar, por ejemplo, al *Procompsognathus*. El fémur (derecho) debe haber tenido un largo de cerca de 36 centímetros; lo designaré (*Ornithomimidorum* gen. *b*) *Bredai* Seeley.

#### 8. HALLAZGOS EXTRAEUROPEOS

Núm. 1'. — La garra « megalosauroides », procedente de las capas infrajurásicas de Cabo Patterson, Victoria (Woodward 87) no es suficientemente característica, para fundar una determinación bastante exacta sobre ella. Es una garra del lado medio o lateral del pie. Es notable por su estrechez y su agudo borde dorsal. Si no fuera tan poco curva y baja, podría tomarse por una garra de la mano, por causa de ser tan simétrica bilateralmente. La designo *Megalosaurus*? (subgen. *c*) *sp.*

Números 2' y 3'. — De las indicaciones de Janensch (31, pág. 82) sobre las especies encontradas en el *Tendaguru*, nada esencial se puede tomar. Denotaré número 2, como Megalosáurido (*d*) *sp.* y número 3 como « *Megalosaurus* » (*e*) *sp.*<sup>1</sup>.

<sup>1</sup> Después de cerrar el manuscrito en julio de 1921, ha aparecido una nota preliminar de Janensch (91), véase también la nota al pie en números 2 y 3.

Están representadas por lo menos dos especies de *Megalosauridae* :

1º *Allosaurus* (?) *sp.* 1 tibia ;

2º *Megalosaurus* (?) *ingens* Janensch, dientes, no se conoce de qué grupo ;

3º *Labrosaurus* (?) *Stechowi* Janensch, dientes de Celurosaurio ;

4º *Elaphrosaurus* *Bambergi* Janensch, gran parte de esqueletos y dientes ;

5º *Ceratosaurus* (?) *sp.* vértebras.

Los dos primeros tienen, evidentemente, gran similitud con el *Antrodemus* y

Núm. 4'. — A la interpretación de Stromer (79), sobre *Spinosaurus aegyptiacus*, no tengo nada que agregar; el género, representando una familia por sí mismo, los *Spinosauridae*, es el Carnosaurio más grande, pues el largo de las vértebras presacras es de 19-21 centímetros (c. a. 17 *Tyrannosaurus rex*), y las enormes espinas neurales llegan a un largo de 1,65 metros. El cráneo tenía probablemente 1,2 metros de largo. La estructura de todos los huesos conocidos del animal, es anormal. Solo la mandíbula inferior del *Labrosaurus ferox*, Marsh, (Gilmore 14, pl. 33) por la forma de su mitad posterior, recuerda mucho la del *Spinosaurus*. No está excluida una relación con éste, pero aun hay que confirmar algunos puntos.

Números 5' y 6'. — Nada hay que decir, fuera de lo que está anotado en la lista anterior. Las especies serán denotadas como *d* y *f*.

Números 7', 8' y 9'. — « *Megalosaurus* » *crenatisimus* Depéret, procedente del Cenomanense de Madagascar. Los huesos conservados no son muy característicos. Los centros dorsales de casi 6,5 centímetros de largo, son evidentemente pleurocélidos; 81, figura 18, es aparentemente una vértebra dorsal, y no una caudal. La vértebra distal de la cola 10, figura 7, es del tipo común de Carnosaurio y la garra-falange 10, figura 8, por su asimetría, debe pertenecer al pie. Es imposible una evaluación del género; puede solo decirse, que no se pueden establecer anomalías del tipo común de Megalosaurido.

Números 10' y 11'. — En el Crétaceo medio y superior de la India central y de la India del sud, se han encontrado sólo dientes de forma megalosáurica. Designaré el número 10 como especie *h* y el número 11 como especie *i*.

Núm. 12'. — Es un hueso cuadrado, perteneciente posiblemente a un Carnosaurio. La tróclea articular está hendida en el medio como en el *Antrodemus*, pero todavía queda la posibilidad de que pertenezca a un Pterosaurio. Será denotado en la lista como ? sp. *k*.

Núm. 13'. — Es un centro dorsal, con la base del arco superior, del tipo del *Antrodemus*, procedente del Cretáceo guaraníco del Neuquen. La vértebra tiene 10 centímetros de largo y 11 centímetros de alto; está más contraída por debajo que en el *Antrodemus valens*, y es mu-

el 3° con el género *Labrosaurus* norteamericano, el cual es también aproximado, por sus dientes al *Megalosaurus Mariani* Greppin (n° 48, 5); según la descripción de Janensch, debo ser tomado como un Ceratosáurido, es decir un Celurosaurio. *Elaphrosaurus* es un Celurosaurio típico, pero aun no se conocen todos los detalles que serían de desear, de modo que no se puede llegar todavía a la conclusión de si más bien pertenecen a los *Ornithomimidae*, o tal vez a los antecesores de los Dinodontes.

cho más larga que en el mismo, y también más alargada que en el *Tyrannosaurus rex*; del mismo modo difiere del *Gorgosaurus libratus*. Designaré éste ejemplar por el presente como: ? *aff. Genyodectes sp.*

Núm. 14'. — *Genyodectes serus* Woodward, es la mitad anterior de las mandíbulas inferior y superior de un gran Carnosaurio, procedente del Cretáceo guaraní de la Patagonia. El premaxilar, el maxilar y el dental con sus dientes, semejan mucho a los del *Gorgosaurus*, aunque diferentes en detalles. El enorme tamaño es también más o menos el mismo. La brusca subida del premaxilar en la sínfisis, la terminación anterior, ligeramente oblicua, del maxilar hacia el premaxilar, la muy apretada posición de los dientes en los tres huesos que llevan dientes, la delgadez de los dientes en el premaxilar, como también su número de 4, son en el *Genyodectes*, como en el *Gorgosaurus*. Diferente, sin embargo, es el contorno de los dentales, y especialmente la forma de los dientes en el premaxilar y en el dental. Aunque la divergencia de ambos generos, no está probada por ésto, es sumamente probable.

Núm. 15'. — Casi nada se conoce del *Loncosaurus argentinus* Ameghino; el cráneo parece ser del tipo Megalosáurido.

### III

#### Distribución geológica y geográfica

La siguiente tabla de distribución constituye una revisión del presente material. Por lo pronto es evidente que los Carnosaurios son conocidos de casi todos los horizontes jurásico y cretáceo; sólo en el Dogger inferior y grandes partes del Lias, nada ha sido encontrado todavía. Los Celurosaurios son escasos. Sin embargo, en relación al gran número de hallazgos, hay en realidad poco material para ser usado paleontológicamente; pero así y todo se pueden trazar algunos fragmentos de la historia de su desarrollo (véase la tabla I, entre págs. 90 y 91).

### IV

#### Relación genética

(Véase tabla II, entre págs. 104-105)

Trataré primeramente de abarcar el género *Megalosaurus*.

Ha sido ya indicado arriba que la tibia de Wilmcote (n° 2) y *Megalosaurus nethercombensis* (n° 6) exhiben rasgos similares, de una manera



inequívoca, y que la última se aproxima notablemente a la especie típica, aún más joven, del género *Megalosaurus*. La mandíbula inferior y los dientes semejan también a este último. Lo mismo sucede con el pubis. Por lo tanto, estas dos formas parecen representar pasos en el curso del desarrollo del género *Megalosaurus*. Dudo sin embargo que ellos, y especialmente el animal liásico, entren ya dentro de los estrechos límites del género *Megalosaurus*. Del pobre material existente no puede decirse esto.

El *Megalosaurus Bucklandi* y el todavía mayor *Megalosaurus poikilopleuron* forman el centro del género. En comparación con el *Teratosaurus* trásico, el *Megalosaurus* es anormal por sus cortas vértebras cervicales opistocélicas, el sacro consistente en 5 vértebras, el íleon alto en su parte delantera, el pubis cilíndrico distalmente, el mayor trocante del fémur, la cresta lateral de la tibia y la alta y ancha apófisis ascendente del astrágalo. Pero como un carácter antiguo hay que tomar la mano, con aparentemente 5 dedos (metatarsiano V en *Megalosaurus poikilopleuron*.) Del material existente no se puede probar definitivamente si los hallazgos ingleses, en la verdadera Gran Oolita y en el Forest Marble, debían clasificarse todavía en la especie *Megalosaurus Bucklandi* o en una especie aliada (y en ese caso nueva).

Los hallazgos, más bien pobres, del horizonte del *Macrocephalus*, cerca de Dives, representan una especie muy grande, que probablemente puede ser clasificada también como *Megalosaurus*.

En la arcilla inferior del Oxford de Inglaterra y Francia se encuentra *Streptospondylus Cuvieri*, que coincide principalmente con las verdaderas especies de *Megalosaurus*. Está más livianamente construido, y las vértebras presacras anteriores poseen cavidades pleurocentrales, ligeramente más hondas. De la comparación de los esqueletos, sin embargo, ninguna gran diferencia puede señalarse por la cual se puedan apartar los géneros. En el Bathoniense han sido encontradas, sólo muy raramente, presacras anteriores; pero ahí están representadas en muy buen estado, y las anteriores son muy diferentes de las posteriores y de las de la cola; por lo tanto, la diferente evaluación del *Megalosaurus* y del *Streptospondylus*, es en parte explicable, por un hecho más bien accidental. Mientras no se conozcan cráneos completos de los dos géneros, la diferencia genérica no puede ser sostenida. *Megalosaurus (Streptospondylus) Cuvieri* es una especie pequeña, elegante y ligera.

Muy notablemente separado de esta especie está el *Megalosaurus Parkeri*, un animal más bien grande y pesado, con apófisis neural muy alta en las vértebras dorsales (largo de 2 vértebras). El *Megalosaurus Bucklandi*, aparentemente sólo tenía en el dorso apófisis neurales de moderada altura; serían probablemente más altas en el *Megalosaurus poikilopleuron*, como parecen indicarlo las vértebras caudales. Pero en

el *Megalosaurus Parkeri* esta característica es tan marcada, que involuntariamente recuerda la especie de dorso elevado del Wealdense, *Altispinax Dunkeri*, en la cual la apófisis neural es tan alta como el largo de 4 vértebras. De la otra especie de *Megalosaurus* mencionada no se conoce hasta ahora un interpubis (su falta no es absolutamente cierta, pero es probable), pero en ésta se halla muy desarrollado. Por estos caracteres, el *Megalosaurus Parkeri* deja de ser un representante típico del género *Megalosaurus*. Pero por el presente no hay una razón que obligue a dar un nuevo nombre genérico a esta especie. Por los pobres restos de *Megalosaurus insignis* en el Kimmeridge, es imposible dar una evaluación digna de confianza. Pero lo que es seguro es que era un animal muy grande y muy pesado. Los enormes dientes son comunes. No sabemos la relación de esta especie con la pobremente insinuada en el Portland. Los dientes podrían indicar gran semejanza, tanto más, cuanto que han sido específicamente identificados por algunos autores. Tampoco se puede reconocer ninguna relación sensible con la especie típica del *Megalosaurus*. A mi modo de ver estas especies del Kimmeridge y del Portland no pertenecen al género *Megalosaurus*, pero no puedo dar un argumento exacto.

En el Wealdense inglés inferior y posiblemente también en el superior, se encuentra *Altispinax Dunkeri*, representado por dientes también del continente. De esta especie también sabemos mucho menos que lo deseable. Los únicos datos son dados por la formación peculiar del pie y la alta apófisis neural de (aparentemente perteneciente a esta especie) las vértebras dorsales (del largo de 4 vértebras en el medio de la espalda, pero menos anteriormente), juntamente con el gran tamaño del animal y de los dientes conocidos. Semejante forma no puede ser clasificada en el género *Megalosaurus*. No es imposible que esta rama haya surgido del *Megalosaurus Parkeri* y *Megalosaurus insignis* representó un paso en este camino. La apófisis neural de las vértebras dorsales, en su altura total, no ha sido incorporada aún al conjunto del cuerpo, como puede ciertamente verse en las inserciones de ligamentos (Owen 55, pl. 19). Estas espinas neurales no deben ser comparadas con las del *Spinosaurus* o *Dimetrodon* y *Naosaurus*, las cuales, evidentemente, sobre salían de la superficie del cuerpo. Indican un dorso especialmente muscular, demostrando muy diferentes hábitos y peculiaridades biológicas que en el *Megalosaurus*. Pero seguramente no es fácil entender por qué, justamente aquí, el metatarsiano IV es tan corto; posiblemente corresponde con el I, de modo que el II y III formaban la parte media, y así el pie viene a ser prácticamente más ancho que en el *Megalosaurus*; pero no lo conocemos.

Parece que la más común, y por lo tanto más importante especie, del Wealdense superior, pertenece al mismo género (*Altispinax? Oweni*), si

es que la diferente longitud de los metatarsianos II y IV indica la forma verdadera.

La discusión sobre los Megalosaurios desde el Lías al Wealdense superior, nos ha llevado más allá de los límites del género *Megalosaurus* en ambas direcciones, pero probablemente representa de este modo el curso de su desarrollo. *Megalosaurus* mismo es limitado, como puede verse ahora, al corto espacio de tiempo de las formaciones jurásicas medias: Bathonense, Calloviense y Oxfordiense, con las especies: *Megalosaurus Bucklandi*, *Megalosaurus poikilopleuron*, *Megalosaurus* (?), gran especie de Dives (n° 23), *Megalosaurus (Streptospondylus) Ouvieri*, *Megalosaurus Parkeri*.

Las dos últimas especies, especialmente *Parkeri*, son ya muy aberrantes. Y las especies: *Megalosaurus Parkeri*, *Megalosaurus insignis*, *Megalosaurus sp.* en el Portland, *Altispinax Dunkeri* y (?) *Altispinax Oweni*, forman una rama aparte; pero en vista del material tan incompleto, esto no puede ser sostenido con seguridad.

Los antecesores del género *Megalosaurus*, probablemente pueden verse en el Lías y en el horizonte del Humphriesi. Pero a nuestro juicio, todavía no llegan a formar un puente suficiente, sobre el espacio entre los Teratosaurios triásicos y *Megalosaurus*. Algo separado está el género *Erectopus*, en el Crétaceo medio de Francia, que queda aparte de la línea natural de los Megalosaurios. En total *Erectopus* parece aproximarse más a los *Megalosauridae* europeos más antiguos que a los géneros supracrétaceos de Norte América (*Gorgosaurus*, *Dinodon*, *Albertosaurus*, *Tyrannosaurus*). Sus relaciones, pues, hay que buscarlas en dirección hacia abajo y no arriba (en sentido geológico) pero su localización en el grupo de los Megalosáuridos, respecto al curso precedente del desarrollo, no puedo ser reconocida, por ahora. Si la interpretación de Sauvage de un metacarpiño lateral es correcta (véase más arriba) la mano estaría todavía construída de acuerdo con un plan muy primitivo, pero esto sería sorprendente en una época tan avanzada.

Se podría ahora intentar formarse una idea de como el género *Megalosaurus*, con su línea de desarrollo en Europa, está relacionado a los *Megalosauridae* americanos. En primer lugar tenemos el bien conocido género *Antrodemus (Allosaurus)*, en el Jurásico superior, es decir, una época, en que el verdadero género *Megalosaurus* de Europa, probablemente no existía ya. Además hay que considerar el *Dryptosaurus aquilunguis* del Crétaceo inferior del este de Norte América.

Como ya ha sido demostrado en varias partes del capítulo III, la afinidad entre las especies principales del género *Megalosaurus* (s.) y *Antrodemus*, es muy estrecha. Hasta donde son reconocibles, los detalles más importantes del cráneo son los mismos. En la columna vertebral, el caso es el mismo respecto a que las vértebras presacras anteriores son

opistocélicas y las vértebras cervicales, cortas, solo que, todas las vértebras en el *Antrodemus* son más bajas y anchas. También existen en el *Antrodemus* las excavaciones pleuro-centrales. El sacro es igual hasta en el *Megalosaurus Bucklandi*; también las vértebras caudales y las hemapófisis curvas son similares.

El omóplato grande y angosto, es casi idéntico, pero el total de la extremidad anterior, difiere grandemente. La larga apófisis lateral del húmero, en el *Megalosaurus*, bajando casi hasta el medio del largo del hueso, y más parecida a la de los Plateosauridos triásicos que a la de *Teratosaurus*, anuncia un músculo pectoral grande y complejo. En *Antrodemus* la apófisis lateral está situada mucho más arriba (como a dos tercios del largo desde el extremo distal) por lo tanto, su efecto activo era mucho menos vigoroso. Además el húmero del *Antrodemus*, es relativamente, mucho más chico, su proporción con el fémur demuestra esto mejor:

	Largo del húmero	Fémur
<i>Megalosaurus Bucklandi</i> . . . . .	38 cm.	72 cm.
<i>Antrodemus valens</i> . . . . .	31	85

Diferencias similares se muestran en el antebrazo; en *Antrodemus* es relativamente más delgado y más largo, correspondiendo a la alta posición de la apófisis lateral, del húmero, en el radio también falta la peculiar apófisis muscular. Es una lástima no poder comparar los detalles de la mano, pero hay (véase más arriba) indicios de que el número de dedos en *Megalosaurus* era aún mayor, de modo que el total de la mano, era de un plan más primitivo.

Hay diferencias en las pelvis. Los huesos iliacos se parecen mucho uno al otro, pero el pubis varía. En el *Megalosaurus Bucklandi*, y las especies aliadas, el agujero obturador, parece haber sido confinado todo alrededor, pero en el *Antrodemus*, solo está formada una ancha hendidura. La lámina medial del pubis, en el *Megalosaurus Bucklandi* etc., está muy reducida, en contraste con los antecesores triásicos, pero en el *Antrodemus* falta completamente, y el abultamiento distal en forma de pie es enorme, mientras que en el *Megalosaurus Bucklandi* parece faltar. Sólo en el *Megalosaurus Parkeri*, en cierto modo tal vez más exéntrico, el pubis en realidad, recuerda al del *Antrodemus valens*; un borde obturador es relativamente largo, (no está decidido si tenía un gran agujero o una hendidura) y la extremidad distal posee un gran «pie». Dudo que, por el abultamiento del extremo distal del isquión en el *Megalosaurus Bucklandi*, se esté autorizado a deducir la existencia de un «interpubis» verdadero en forma de pie; por lo menos, en ninguno de los varios pubis ha sido preservado ningún rastro, y lo mismo sucede con las otras especies; en esta última, por lo que es sabido, tampoco está el

isquión abultado en forma de pie. El isquión es mucho más delgado en *Antrodemus* que en *Megalosaurus*.

En el miembro posterior, el fémur, principalmente, no difiere mucho. El extremo distal del fémur de Dives (nº 23) se asemeja al del *Antrodemus*, por la profunda hendidura entre los cóndilos; en la especie más antigua de *Megalosaurus*, el condilo tibial del fémur es más grueso.

En la tibia hay más diferencias; en *Antrodemus*, la cabeza de la tibia está muy comprimida lateralmente y empujada hacia el medio, (Gilmore 14, fig. 46) sobre la bien desarrollada cresta lateral; el *Megalosaurus Bucklandi* no exhibe todavía mucho de esto, siendo más bien como las formas del infrajurásico y triásico. Ya el *Megalosaurus (Streptospondylus) Cuvieri*, pero aún más el *Megalosaurus Parkeri*, se asemejan en esto mucho más al *Antrodemus* que a los antiguos Megalosáuridos. De este modo resulta una gran cavidad entre el peroné y la cabeza de la tibia, para los músculos flexores anteriores del pie, (*tibialis anticus* y *extensor longus digitorum*). El pie no es muy diferente.

Dedúcese de aquí que *Antrodemus* puede muy bien ser tomado por un Megalosáurido. En comparación con el *Megalosaurus*, este género, de una época posterior, se ha desarrollado progresivamente. La mayor diferencia se encuentra en el brazo más pequeño y más débil, aunque la mano, reducida probablemente en el número de dedos, se muestra muy vigorosa y muy especializada.

El género *Dryptosaurus (Laelaps) aquilunguis* de la formación apalachense del Potomac del Cretáceo inferior, está aún más especializado que *Antrodemus*. El húmero muy parecido al de éste, muestra la misma proporción de largo con el fémur y la tibia que en *Antrodemus*. De modo que un brazo se asemeja al otro, pero la mano, se ha vuelto un arma horrible, pues la garra del pulgar solamente, tiene la mitad del largo del húmero, haciéndola casi tan larga como el antebrazo, y es aguda y curva. Los otros restos conocidos de *Dryptosaurus*, o sean la mandíbula, dientes, fragmentos de pelvis, y la pata posterior, demuestran una relación cercana con el *Antrodemus*.

Sólo de las capas supracretácicas norteamericanas, se conocen algunos géneros más; pero al parecer no pertenecen a los Megalosáuridos.

Los *Spinosauridae* en el Cenomanense de Egipto, son tan aberrantes, que es difícil saber con que reunirlos. Los centros de las vértebras presacras no sólo son mucho más alargados y bajos que en los *Megalosauridae* sino que son claramente opistocélicos en todas las partes del dorso (también en la región posterior, 79, págs. 2, 6) y por lo tanto en contraste con todos los *Megalosauridae*. En una forma que ha adquirido tales cualidades anormales, como la espina neural parecida al *Dimetrodon*, que tiene también caracteres progresivos como la falta de opis-

tocelismo, no sorprende tanto, lo mismo que el enorme tamaño de este monstruo. Las altas apófisis neurales, sin embargo, son algo no heredado mucho tiempo atrás en semejante grado, pero sin duda, esta cualidad ha sido rápidamente adquirida, de modo que existe la posibilidad (si no la probabilidad) que, en conexión y correlación, la falta del opistocelismo de las vértebras, se ha ido extendiendo rápidamente de adelante hacia atrás. Pero la estructura de la mandíbula inferior (y los dientes) demuestra una diferencia más profunda también en el total del cráneo, de modo que, por el presente, los *Spinosauridae* no pueden ser derivados de los *Megalosauridae* ni aún teóricamente <sup>1</sup>.

Hasta ahora hemos considerado a los *Megalosauridae* en su tronco antiguo, y en su ramificación de *Altispinax*, por una parte, y por otra parte, en el grupo norteamericano de desarrollo, y hemos considerado los géneros *Erectopus* y *Spinosaurus*, por el presente, como no relacionados entre sí mismos; lo que quiere decir que hemos discutido o tratado todos los Carnosaurios desde el principio del Jurásico.

Ahora seguiremos a los *Ceratosauridae* consistentes en el cráneo de *Proceratosaurus* del Dogger intermedio y el esqueleto entero del *Ceratosaurus nasicornis* del Jurásico superior.

Que el *Ceratosaurus* es muy profundamente diferente de los *Megalosauridae*, está especialmente demostrado por la parte neural del cráneo y de la columna vertebral. Si el evidentemente no muy marcado <sup>2</sup> molde de la cavidad encefálica del *Ceratosaurus* (14, pl. 36, 1-2) se compara con la del *Tyrannosaurus* (Osborn, *Crania de Tyrannosaurus y de Allosaurus*, Mem. Amer. Mus. Nat. Hist. N. Y. I, 1912, pl. 3-4) la repentina inclinación hacia arriba delante de la silla turca, y desacordes proporciones, son notables. En el *Ceratosaurus* el trigémino, la hipófisis y el óptico son reconocibles, y por estos detalles hay que tratar de localizar los otros nervios: veo la pirámide del oído, en la aspereza coeleiforme y detrás de ella, en el borde posterior ascendente y descendente (del molde) el foramen lacerum posterius: más el foramen jugulare; en el ensanchamiento del margen en forma de botón, muy posteriormente y abajo veo el hipogloso. La cavidad encefálica es especialmente grande, donde se debía buscar los lóbulos ópticos y eventualmente hemisferios. Al mismo tiempo es evidente que la médula oblonga en el *Tyrannosaurus*, es más alargada, el foramen lacerum tiene diferentes proporciones y aparenta ser bastante más grande que en el *Ceratosaurus*. Por esto los *Ceratosauridae* podrían ser tomados por más progresivos que los *Megalosauridae* (especialmente por el desarrollo de la región óptica y del cerebro). Además

<sup>1</sup> Del material presente, es imposible deducir una relación con *Altispinax*, no obstante, puede suponerse que se aproximan a los *Megalosauridae*.

<sup>2</sup> Porque el nervio existe en parte y algo indistintamente visible.

hasta donde sabemos, el hueso cuadrado difiere del de los *Megalosauridae*, por su largo relativo.

En la columna vertebral de *Ceratosaurus*, se reconoce una estructura mucho más simple que en la de los *Megalosauridae*. Una especie de falta de opistocelismo caracteriza el total de la columna presacra del *Ceratosaurus*. En marcado contraste con los *Megalosauridae*, no hay absolutamente contrafuertes debajo de la diapófisis, pero las apófisis transversas, son muy parecidas a las del *Coeluridae*. Muy peculiar, es la baja posición de las apófisis transversas en las dorsales anteriores (por ejemplo en la 3ª) la cual, sólo más posteriormente asciende ligeramente, y su abultamiento distal se asemeja mucho al del *Aristosuchus pusillus*. Los otros puntos concernientes al *Aristosuchus*, han sido ya discutidos; en él sin embargo, las vértebras dorsales no son opistocélicas sino anficélicas. El sacro tiene una extraordinaria extensión, pues 2 lumbosacras y 1 caudosacra, son añadidas a las 5 vértebras sacras verdaderas de modo que los huesos iliacos son sostenidos por 8 vértebras.

El pubis y el isquión en el *Ceratosaurus*, están anquilosados inusitadamente con los huesos iliacos; este también es el caso con los *Ornithomimus*, pero desconocido en otros grupos. La parte proximal del pubis difiere del pubis del *Antrodemus* en la región obturadora, pero por otra parte, corresponde con ese hueso en los *Megalosauridae*.

El fémur se asemeja más al de los *Megalosauridae* que al de los *Celurosaurios*; sólo el cóndilo peróneo del extremo distal, es más grande que el tibial y esto también es así en el *Erectopus superbus* del Gault francés, pero desconocido en otros casos. La tibia se distingue de la de los *Megalosauridae*, por la falta de la cresta lateral. El peroné es más pesado.

El metatarso se ha modificado como en los *Ratitidae*, de una manera excepcional, por relativo abultamiento y anquilosis de los tres metatarsianos medios. La unión se verifica en el tercio inferior por ligamentos osificados y no del modo por el cual se obtiene un efecto similar en los *Hallopoda* los *Ornithomimidae* o en el *Gorgosaurus* y el *Tyrannosaurus*. Además de esto, la forma de los metatarsianos, es comparable, de algún modo a la de los *Megalosauridae*, pero los extremos proximales recuerdan mucho los del *Elaphrosaurus*, los del *Ornithomimus* y los de los Dinodotes, aunque mucho menos progresivos que en los dos últimos grupos.

El omóplato está incompleto, de modo que su largo es desconocido, y así es posible que fuera mucho más largo; pero en todo caso, era relativamente más ancho, y por lo tanto hay que suponer que era más corto que en los *Megalosauridae*. Esto lo hace diferir de los *Megalosauridae*, probablemente era más parecido a los *Compsognathidae*. El húmero que falta, ciertamente ha sido mejor restaurado por Marsh, que por Gilmore, co-

mo lo hace inequívocamente evidente el largo del antebrazo. En correlación con el radio de 15 centímetros, el húmero debe haber tenido de 20 a 25 centímetros, esto es, más o menos un tercio del largo del fémur; en el *Antrodemus* es algo menos que un tercio de modo que la proporción no es muy diferente. Pero la mano, que en el último tiene 3 dedos, en el *Ceratosaurus* tiene 4.

De la discusión precedente, es evidente la similaridad de la estructura vertebral del *Ceratosaurus* con *Aristosuchus* y *Coelurus*; en un detalle, hasta con el fémur del *Erectopus*, pero en otros puntos, mayormente con los *Megalosauridae*. El número de representantes de este grupo es muy limitado, pues sólo se conocen el *Proceratosaurus* y el *Ceratosaurus*. Ahora urge la cuestión de como deben ser evaluados estos discutidos caracteres. En esto hay que considerar que el *Ceratosaurus* es un animal de gran tamaño y por lo tanto menos plástico, en el sentido genético. La diferencia de los *Megalosauridae* en el cráneo, especialmente en la cavidad encefálica y en la estructura vertebral no puede ser explicada por adaptación, pero toda similaridad con los *Megalosauridae* en los cinturones y en las patas puede ser bien explicada por adaptación. Por lo tanto llego a la conclusión, que los *Ceratosauridae* derivan de los *Coelurosauridae* y probablemente, sólo han adquirido por adaptación posterior, el pesado aspecto predatorio de los Carnosaurios. Por lo tanto la familia *Ceratosauridae*, aunque teniendo aspecto de Carnosaurios, debe ser clasificada como perteneciente a un suborden de los *Coelurosaurios*. Esto sólo pudo reeconocerse distintamente, sobre la base de la reciente detallada descripción de Gilmore. Pero puede decirse acertadamente, que la descendencia del *Ceratosaurus*, ha sido velada en un alto grado, por una extensa adaptación y puede difícilmente ser aclarada.

Ahora pasaremos a los restantes Celurosaurios. Hay todavía tres familias: los *Coeluridae*, los *Compsognatidae* y los *Ornithomimidae*.

Los *Coeluridae* tienen como representantes en el Triásico superior y en el Wealdense, el género *Coelurus*, aún insuficientemente conocido (Norte América). Luego los géneros *Calomospondylus*, *Thecocoelurus* y probablemente *Aristosuchus* (Inglaterra) también insuficientemente conocidos. La relación de los dos últimos con *Coelurus* ha sido ya discutida arriba. El *Thecocoelurus* es más bien un animal grande. Los *Coeluridae* y *Ornithomimidae*, se distinguen en las vértebras dorsales, por el hecho que la diapófisis en la primera tiene contrafuertes desde abajo, que faltan en la última. De modo que la vértebra dorsal, en el *Coelurus*, exhibe el simple aspecto de una vértebra caudal. En esto, el *Aristosuchus* se aproxima mucho al *Coelurus*, sólo que todavía presenta excavaciones pleuro-centrales. Las vértebras cervicales llamadas *Calamospondylus* y *Thecocoelurus*, son muy semejantes a *Coelurus*, pero se asemejan mucho al mismo tiempo al *Ornithomimus*, de modo que todavía queda



cierta duda sobre a qué familia pertenecen. Pues los Ornitomímidos no están, en absoluto, limitados a la época cretácea más temprana, sino que, de acuerdo con Gilmore, han sido también asignados a los estratos del Potomac, del este de Norte América (*Ornithomimus affinis*, 14), ¿y por qué no se encontrarían también en los lechos del Wealdense de la misma época? Y además, los *Hallopoda* triásicos, *Hallopus* y *Procompsognathus*, se asemejan en muchos puntos a los *Ornithomimidae*, y mucho, verdaderamente, de modo que no sería sorprendente, si se encontraran formas intermedias en el espacio de tiempo entre ellas.

Vértebras opistocélicas, no se encuentran en los *Coeluridae*, ni en otros Celurosaurios, con excepción del *Ceratosaurus*, adaptado en este punto, cuyas vértebras cervicales, también son excepcionalmente acortadas, en correlación con el cráneo el cual ha alcanzado un gran tamaño. De modo que la columna vertebral de los *Coeluridae*, también es más primitiva que en los Carnosaurios. Es una lástima que no se sabe nada del cráneo; los dientes del *Coelurus fragilis* recuerdan principalmente al *Proceratosaurus Bradleyi*. El pubis se asemeja más al del *Ceratosaurus*, *Compsognathus* y *Ornithomimus*. De las demás partes del esqueleto no se conoce nada. De acuerdo con mi suposición anterior, los *Coeluridae* más jóvenes formarían un grupo genético o familia, junto con los géneros triásicos *Haltinosaurus* y *Coelophysis*; pero tan pronto como se obtenga material más completo, éste debería ser revisado.

Como *Compsognathus* he comprendido los dos géneros *Compsognathus* y *Ornitholestes*. Sin duda, estos se aproximan mucho a los *Coeluridae*. El cráneo, en los dos géneros, es mucho más primitivo que en todos los Carnosaurios como lo demuestra la base del cráneo, el paladar, la órbita grande y las aberturas temporales. En cuanto a la estructura vertebral, se notan menos detalles que lo que se desearía saber; en ambos el número de cervicales es 10 y el de dorsales 13; en esto coinciden con el *Ornithomimus* y presumo lo mismo de *Ceratosaurus*. El omóplato en ambos no es aún tan alargado como en los Carnosaurios jurásicos y cretácicos. El húmero en *Ornitholestes*, tiene dos tercios del largo del fémur y en *Compsognathus* más de la mitad. De modo que las dimensiones del brazo, son mucho más primitivas que en los Carnosaurios contemporáneos. La mano es muy grande en ambos y demuestra la característica especialización prensora, como está demostrado por Osborn. El ileon, en ambos géneros, tiene una forma muy alargada y es sólo sostenido por 2+3 vértebras. El largo pubis, en el *Compsognathus*, posee un pie como *Coelurus*; su extremidad distal no es conocida en el *Ornitholestes* (restaurada en el ejemplar tipo) pero, de acuerdo a la parte proximal, se puede suponer que estaba construída de la misma manera. El fémur, en ambos, muestra la curva característica de la mitad superior y un abultado extremo proximal. La tibia es más corta

que el fémur. Los tres metatarsianos medios, están muy alargados y no anquilosados. El primero y el quinto dedo del pie están atrofiados, el quinto sin falanges.

La posición sistemática del *Labrosaurus* del Jurásico más joven de Norte América, es hasta ahora muy incierta. Tal vez podría ser imaginable, que el *Struthiomimus* sin dientes da una idea respecto a ello. En otros grupos de los *Saurischia*, es desconocida la falta de dientes. ¿No podría, tal vez, el *Labrosaurus*, con su desdentada punta de la mandíbula inferior, formar una primera etapa de esa rama? Esta vaga idea está apoyada, por el hecho de que Lambe, una vez, con toda reserva, adscribió cierto diente al *Ornithomimus altus*, y ahora Janensch, también con reserva, adscribe dientes similares al Celurosaurio *Elaphrosaurus*. De modo que se aproxima la posibilidad de que el *Labrosaurus* podría tal vez pertenecer a los Celurosaurios, pero por ahora no hay ninguna evidencia real para esto.

De los *Ornithomimidae* sólo es conocido el género *Ornithomimus* (parte del cráneo), si, con Gilmore (14), incluimos en él *Struthiomimus*. Es principalmente conocido del Laramie más primitivo de Norte América, pero así mismo ha sido hallado hasta en la formación del Potomac, y no considero muy seguro que el *Thecocoelurus* del Wealdense no pueda ser un *Ornithomimidae*, aunque por el presente podría clasificarse con los *Coeluridae*. Es posible que el Coelurosaurio *Elaphrosaurus* del Tendaguru (límite del Jurásico y del Cretáceo, 91) también pertenece a los primitivos *Ornithomimidae*. El fémur de Maestricht a quien Seeley ha dado el nombre específico *Bredai* podría pertenecer a un *Ornithomimidae* como ha demostrado arriba, lo mismo que la garra de la mano (*lonzeensis*) de las capas infrasenonienses belgas. De modo que los *Ornithomimidae* parecen posiblemente muy extendidos en sentido temporal y geográfico.

El género supra-cretáceo *Ornithomimus* (*Struthiomimus*) aparece como un miembro terminal, por ser desdentado, pero al mismo tiempo posee la órbita grande de los *Pseudosuchia*. Las (10) vértebras cervicales están alargadas, y son como las del *Coelurus*. La diapófisis de las (13) vértebras dorsales tiene contrafuertes por debajo. La pelvis está sólo sostenida por 2 + 3 vértebras. El omóplato es un poco más largo que en los *Compsognathidae*. El delgado húmero es dos tercios del largo del fémur y el antebrazo tres cuartos del largo del húmero. Como es sabido, la mano de 3 dedos es extraordinariamente grande y especializada. De modo que el total de la extremidad anterior, tiene mucho más de la mitad del largo de la posterior. El íleon se asemeja notablemente al del *Hallopus*, es muy alargado. El isquión y el pubis están anquilosados con el íleon como en el *Ceratosaurus*. El pubis cilíndrico, del largo del fémur, posee en su extremo distal un gran «pie». La tibia es ligeramente más larga que

el fémur. El quinto dedo del pie es vestigial, sin falanges, el primer dedo del pie no es conocido. Los tres metatarsianos medios, están unidos de la manera conocida, el tercero, en su mitad superior, está empujado hacia atrás por el 2° y 4°. De modo que forman un pie «corredor», delgado, sólido y principalmente como de pájaro, el cual, sin embargo, se encuentran probablemente en los *Dinodontidae* más jóvenes, si bien, de otra parte, también eso ocurre ya en los *Hallopoda* triásicos.

Hay razones que sugieren que el *Elaphrosaurus* de los estratos inmediatos entre el Jurásico y el Cretáceo, también entra aquí. Las vértebras cervicales, son aún ligeramente más delgadas que en el *Ornithomimus*. Las dorsales — en lo que son comparables — tienen similitud, por la espina neural, y por la diapófisis muy ancha y chata. El sacro consta del mismo número de vértebras. El húmero y el fémur tienen casi la misma proporción relativa. El fémur es marcadamente más curvo que en el *Ornithomimus*, pero el trocánter cuarto está situado tan alto como en él, y el extremo proximal es igualmente abultado; también el relativamente ligero desarrollo del condilodistal, recuerda al *Ornithomimus*. Como en esa forma, la tibia es también más larga que el fémur, y el extremo proximal del peroné, del mismo modo, es muy ancho, pero las otras partes se afinan rápidamente y son muy angostas. El astrágalo es bajo y notable por el leve desarrollo de la apófisis ascendente. En el pie son conocidos el 2°, 3° y 4° metatarsianos. El largo del tercero, es algo más que siete décimos del largo del fémur. Los metatarsianos II y IV están proximalmente hundidos en el III, de una manera que recuerda *Hallopoda* o los *Ornithomimidae* y los Dinodontes, sólo que no tanto como en los dos últimos grupos. El metatarsiano III, es predominantemente más fuerte que los otros dos. Aunque el primero y quinto dedos del pie no están preservados, sería improbable que no hubieran sido desarrollados. De modo que, a pesar, de un apenas diferente grado de desarrollo filogenético, la estructura del pie, puede considerarse idéntica a la de los *Hallopoda*, los *Ornithomimidae* y los Dinodontes. Por las vértebras y el húmero, el *Elaphrosaurus*, me parece, se aproxima más a los *Ornithomimidae* que a los Dinodontes. Por poseer dientes, el *Elaphrosaurus* se distingue del desdentado *Struthiomimus*. De acuerdo con la descripción, los dientes tienen gran similitud con los del *Procompsognathus*; es sin embargo posible, que algunos de los *Ornithomimidae* supracretáceos eran dentados; para esto compárese la descripción de Lambe de un diente (nuevo género y especie de la Serie del río Belly. *Geol. Surv.*, Canada, 1902, pl. 14, 12-13) y las observaciones de Janensch (91, S. 231-232).

Me parece evidente, que también los gigantes *Dinodontidae* supracretáceos representan una rama de los Celurosaurios, vinculada con los *Hallopoda* triásicos. La familia se compone de los géneros *Gorgosaurus*, *Dinodon* (*Aublysodon*), *Albertosaurus* y *Tyrannosaurus* a los cuales, posi-

blemente, debe agregarse el *Genyodectes* patagónico y tal vez (?) también el *Loncosaurus*. El doctor W. D. Matthew, en dos cartas, muy amablemente, ha llamado mi atención a la probabilidad de esta conexión de los Dinodontes, acentuando que, siendo la estructura del pie similar, en función, fácilmente puede seguir diferentes líneas de desarrollo, pero que, idéntica estructura de pie — como aquí — apenas puede desarrollarse independientemente.

El más antiguo de este género es el *Gorgosaurus fibratus* (Lambe, 33) de las cargas del río Belly (río Judith) de la edad senonense superior (Maestricht) que directamente siguen a los lechos del Infrasenonense de Fort Pierre. Además de la descripción de Lambe, he recibido una fotografía muy buena, de un esqueleto completo, montado en el Museo Americano de Historia Natural de Nueva York y perteneciente probablemente a un *Gorgosaurus*, por lo cual estoy muy agradecido al doctor W. D. Matthew. El *Gorgosaurus*, el *Albertosaurus sarcophagus* y el *Dinodon* (*Aublysodon*) *horridus* de la siguiente formación más joven de Edmonton (Daniense) son, probablemente, muy relacionados entre sí. La extremidad anterior está enormemente reducida, el húmero sólo tiene un tercio menos un cuarto del largo del fémur, su apófisis lateral está situada alta, y se ha hecho más chico todavía. La mano posee dos dedos funcionales (primero y segundo) con grandes garras, pero no tan extraordinarias, como en el *Dryptosaurus*. El pubis se asemeja mucho al del *Antrodemus*, porque tiene sólo una incisura obturadora, además de esto, es cilíndrico, angosto, y con un enorme «pie» distal. La forma del íleon, por su extremidad anterior, en figura de gancho, difiere ligeramente del de *Antrodemus*. Sorprendente es el isquión con extremidad distal muy delgada. Aquí surge la cuestión, de si este género era vivíparo. El dorso y la cola estaban en cierto grado endurecidos por ligamentos, porque la apófisis neural de las vértebras dorsales posee una peculiar y en otras partes desconocida estriación en dirección al eje, ensanchándose en sus extremos superiores, y porque las hemapófisis se ensanchan desde el principio de la cola, en su extremo distal, en sentido axial.

El astragalo del *Gorgosaurus* tiene una ancha y alta apófisis ascendente. El metatarso en sus tres huesos medios, está tan poderosamente reforzado y similarmente formado como en los *Ornithomimus*, *Elaphrosaurus* y los *Hallopoda*, pues los metatarsianos II y IV se encuentran en sus extremos proximales y empujan hacia atrás toda la mitad superior del metatarsiano III, de modo que la cara articular común de los metatarsianos, se vuelve más angosta, pero al mismo tiempo más honda y así más adecuada para soportar el gran peso del cuerpo en una posición erguida. La disposición de los metatarsianos en los Celurosaurios se ha adquirido ya en el Triásico y ha quedado en el Supracretáceo.

El cráneo difiere, no poco, del *Antrodemus*, pues está construido me-

nos alto; esto está especialmente mostrado en la fotografía mencionada hasta donde yo puedo apreciar, veo diferencia de proporciones.

En la mandíbula inferior, es peculiar que la ventana lateral, como sucede también en el *Albertosaurus*, se ha ido muy atrás, cerca del articular.

Entre los géneros bien conocidos del Cretáceo más moderno, sólo *Tyrannosaurus rex* (cf. Osborn, 52) debe tomarse aun en consideración. Se encuentra en la parte superior de la formación de Laramie, de las capas Hell Creek (Lance) formando un intermedio entre los equivalentes danieneses y los paleocénicos probablemente contemporáneos con las capas guaraníicas de la Argentina. De este también he recibido varias fotografías muy buenas, obsequio del doctor W. D. Matthew del Museo Americano de Historia Natural de Nueva York. *Tyrannosaurus*, el más joven de los grandes géneros norteamericanos, muestra en la pelvis y en los metatarsos las mismas cualidades específicas que *Gorgosaurus*; en total, es mucho más pesado y abultado. El cráneo, es más alto pero no obstante muy parecido al *Gorgosaurus* (como se ve en las fotografías mencionadas); en correlación con él, las vértebras cervicales son más cortas, pero también las vértebras dorsales son más fuertes. El fémur, la tibia y los metatarsos, son relativamente más fuertes que en el *Gorgosaurus*. La disposición de los metatarsianos es como en *Gorgosaurus* y del mismo plan que en el *Ornithomimus*, habiendo hecho pensar primeramente en un *Ornithomimidae* muy grande (por lo tanto, probablemente *Ornithomimus grandis* Marsh. (Amer. Journ. Sc. 3 39, 1890, pág. 55). El brazo está, comparativamente, casi tan reducido como en el *Gorgosaurus*, la estructura de la mano es incierta. Este gigantesco *Tyrannosaurus* forma uno de los miembros terminales de los Celurosaurios, habiendo sido en su origen de formas muy pequeñas. Se podría tal vez colocar los *Procomptonathus* o *Hallopus* al lado de los *Tyrannosaurus*.

De modo que los *Ornithomimidae* por una parte y los Dinodontes por la otra, forman una continuación y al mismo tiempo una terminación de la larga línea comenzada con los *Hallopoda*, una de las más importantes líneas de los Celurosaurios. Pero también el total de los Celurosaurios, es un tronco ramificado. Los *Coeluridae* triásicos y los jurásicos — que tal vez deben ir juntos — son más anormales que los anteriores por su estructura vertebral, volviéndose más simple, y probablemente hay que figurarse los *Ceratosauridae*, con tendencia a ramificarse aquí, y tomando los hábitos de los *Megalosauridae*. Los *Comsognathidae* supra-jurásicos todavía quedan aproximados a los *Coeluridae*; aparentemente menos atestadas por la radiación está la larga línea *Hallopoda-Ornithomimidae*.

La cuestión de como los Celurosaurios y los Carnosaurios están mutuamente vinculados o que relación tienen entre sí, será examinada en

otra ocasión y en otro sitio. Convergen (en dirección hacia atrás) muy pronto en el Triásico.

El siguiente esquema representará las conexiones genéticas discutidas (véase frente a la pág. 104).

## V

### Observaciones biológicas

Los problemas de adaptación relacionados con la bionomía, son numerosos en los *Saurischia* carnívoros. Una de las cuestiones más inmediatas es la de la función de la extremidad anterior, que está tan diferentemente desarrollada en los Carnosaurios y en los Celurosaurios. Otras cuestiones se refieren a la erección del cuerpo y la manera de caminar, la correlación entre el cuello y la cabeza y puntos similares.

En los *Thecodontia*, de quienes descienden los *Saurischia*, generalmente la extremidad anterior es — y en parte mucho — más pequeña que la posterior. Pero hay que considerar que los *Thecodontia* más adaptados, que exhiben esto en alto grado, son animales más modernos que los *Spurischia* más antiguos. Demodo que sólo una disposición común se puede reconocer en los dos vástagos de descendencia común. He demostrado en mi nueva publicación *Neue Coelurosaurier und Pseudosuchier aus dem Württembergischen Keuper* (Acta Zoológica 1921) que animales con extremidades anteriores tan pequeñas, en la locomoción rápida están reducidos a usar sus patas posteriores, porque las cortas anteriores, no son capaces de seguir los largos pasos de las traseras y no pueden estirarse tanto. Queda la posibilidad de que las patas posteriores fueran estiradas en frente de las anteriores, como en la liebre, por ejemplo. Pero que este no era el caso en los *Saurischia* (y *Pseudosuchia*) está probado por las muchas huellas preservadas. No necesito entrar en detalles sobre esta extensa materia, porque mi colega el doctor W. Soergel, de Tübinga, está trabajando extensamente, en el momento, sobre esa cuestión y me ha informado amablemente sobre un número de hechos importantes; también se encuentra mucho en la literatura, especialmente en los escritos del profesor Lull. Como se muestra por los dientes, en esta parte de los *Saurischia* hay solo carnívoros típicos (con excepción del *Ornithomimus*), y para éstos, la movilidad rápida es especialmente útil y necesaria. Por lo tanto esto era sin duda efectuado principalmente al principio. Esto podría ser deducido a *priori*. Pero ante todo esto está probado verdaderamente, por el desarrollo esquelético.

En los Carnosaurios triásicos (*Teratosaurus*) la pata anterior es relativamente más bien grande y la mano primitiva. En los Celurosaurios del

Triásico, la pata anterior, sin embargo, es algo más pequeña, pero la mano es aún absolutamente primitiva (con excepción del *Coelophysis*).

Si ahora, por el principio, se sigue la línea de los Carnosaurios paso a paso, se observará la disminución de la extremidad anterior, (los detalles son dados arriba). La mano parece todavía haber tenido 5 dedos, en el *Megalosaurus poikilopleuron* del Dogger intermedio, pero ya en el *Antrodemus* del límite jura-cretáceo, han quedado sólo 3 dedos. En este último caso, estando provista de una garra especial (esencialmente en *Dryptosaurus*) aun no puede figurar como ayuda en un caso de locomoción lenta tanto más cuanto que el total de la extremidad, ha alcanzado ya una pequeñez de atrofia. El brazo es corto, pero la mano conserva un tamaño relativamente grande, a pesar de la reducción del número de dedos. Este hecho es notable, porque prueba, que la mano tiene que desempeñar una función especialmente importante, en contraste con el total de la extremidad.

La primera idea es que la extremidad anterior y especialmente la mano desempeñan la parte más importante en retener la presa y en lacerarla. Pero si ya en los *Megalosauridae* del Dogger, el rápido acortamiento del brazo es notable, sigue aún la disminución hasta los cretáceos, de modo que es evidente que tal idea no puede ser correcta, pues la mano en todos estos *Megalosauridae* (a mi entender) no alcanza ni hasta la cabeza ni aun hasta la boca. En grado aún mayor éste es el caso con el *Dinodonte*, funcionalmente similar. Para explicar esto, veo dos posibilidades, no alternativas, sino en parte paralelas.

Se nos impone la idea que las largas garras curvas y agudas, tienen algo que ver con la naturaleza carnívora de los *Megalosauridae*. Para despedazar la presa, la mano no es necesaria. Esto debe haber sido hecho como las aves de rapiña. Las patas posteriores poderosamente armadas (o mejor una de ellas) podría sujetar la presa postrada, apoyándose sobre ella y la boca con sus largos y agudos dientes era suficiente para despedazar la presa. Arrojándose sobre las víctimas, era posiblemente una ventaja, dar un golpe rápido en una arteria grande; esto era muy posible, con las poderosas y agudas garras, aún entre las rendijas de las corazas protectoras donde los numerosos y ajustados dientes no podrían penetrar fácil y convenientemente. Me imagino que las víctimas agarradas con los dientes eran así aproximadas, y entonces las garras de la mano, instintivamente daban sobre el sitio exacto. El *Dryptosaurus* especialmente, sugiere semejantes reflexiones.

Es también posible que en las peleas de los machos rivales, las cuales eran tal vez producidas como en algunos pájaros, o de acuerdo con la fantasía de Charles Knight, las garras de la mano podían herir al adversario de una manera peligrosa en la garganta o en el pecho, especialmente cuando ya estaba derribado.

Pero más especialmente en las funciones sexuales, la vigorosa mano en el pequeño brazo sería para sujetar la hembra. De los cocodrilos se nos dice la misma cosa. Según Brehm el macho del cocodrilo del Nilo, echa la hembra de espaldas, y luego la da vuelta otra vez. En esto se usan en primera línea las patas anteriores. Voeltzkow, sin embargo, nos dice otra cosa de los de Madagascar. Pero justamente por este último sabemos que los cocodrilos de Madagascar empujan cuidadosamente sus huevos, todos juntos, en una cueva hecha por ellos mismos, cubriéndolos luego con tierra, y sólo poco antes de incubarlos, los sacan otra vez. Esto mismo no se puede decir con certeza de los *Megalosauridae*. Pero no es imposible, que en algún modo, procedimientos parecidos eran llevados a cabo por ellos.

Resulta pues que la pata anterior de los *Megalosauridae* fué tal vez útil en la conquista de la presa, como arma en las peleas entre rivales y como extremidad auxiliar en la unión sexual y posiblemente en algún modo al incubarlos los huevos. De modo que quedaría explicado porque, a pesar de la reducción del brazo, la mano conserva su gran tamaño y especialización.

Muy diferente es lo que ocurre con la extremidad anterior en la mayoría de los *Coelurosauria*. La mayoría de ellos no son animales tan voluminosos y rapaces como los *Megalosauridae*, pero tienen la cabeza más chica y liviana (con excepción del *Ceratosaurus* y de los *Dinodontes*). La extremidad anterior queda relativamente grande y la mano se conserva primitiva durante mucho tiempo, en diversos representantes, como también el número de dedos es menos reducido. En las formas rapaces del Triás y del Jura, es seguramente sostenible que estos animales agarraban y sostenían su presa con las patas anteriores y las manos de pesadas garras. En conexión con esto, recuerdo la representación gráfica muy natural que Charles Knight ha dado del *Ornitholestes*. La mano sufre una modificación específica por la actitud casi abierta del pulgar. Esto está muy relacionado con la evolución de la mano en garra. Discutiendo los *Ornithomimus* (*Struthiomimus*) Osborn (52) ha comparado diversos puntos de vista. Sostiénese la suposición de C. W. Beebe, de que son cavadores, por el tamaño grande de la mano y el largo casi igual de los dedos; pero si entonces solo figuraban los insectos como alimento, la posición casi abierta del pulgar no se explica. Se pensaría más bien en animales más grandes que servían de presa, tal vez, pequeños vertebrados. Solo que en esto hay alguna dificultad por el hecho de que el *Ornithomimus* (*Struthiomimus*) no tenía dientes. Tal vez pequeños vertebrados como lagartijas cavadoras, o pequeños *Mutituberculata*, podrían ser tragados enteros, o los huevos de *Carnosauria*, *Ornithischia*, *Cocrodilia* o pájaros, eran arrancados o robados de sus nidos, y también es admisible la idea de B. Brown de que



agarraban pescados. La teoría más probable me parece a mí sin embargo, la de arrancar huevos y otras presas mayores (que insectos) con su mano en forma de garra. En un animal descendiente de antepasados carnívoros, no puedo figurarme tanto el punto de vista de Osborn, de buscar hojas de árboles, aunque con certeza no sería completamente imposible.

El *Ceratops*, imitando los Carnosaurios y los Dinodontes, es más diferente de otros Celurosaurios. Aquí la pata anterior, aunque más bien pequeña, estaba sin embargo muy primitivamente construída y seguramente era todavía usada, ocasionalmente, como órgano de sustentación, por lo menos en descanso <sup>1</sup>.

En cuanto a la función de la extremidad delantera y la mano, los Dinodontes se unen y siguen a los *Megalosauridae* norteamericanos y la misma especialización es en ellos aún más progresiva en relación a la reducción del número de dedos de la mano más bien grande. De modo que en el *Gorgosaurus*, solo quedan dos dedos funcionales (I y II) y el tercero está completamente atrofiado y por tanto habría que dejar a un lado lo que ha sido señalado más arriba, pero sólo con la restricción, que las relativamente pequeñas garras, no podían ser efectivas en el mismo grado, como por ejemplo en el *Dryptosaurus*, que constituye la extremidad de este desarrollo en los Carnosaurios.

Desde Marsh está generalmente aceptado que todos los *Saurichia* carnívoros eran erguidos, pero no estaban sujetos a una actitud rígida del cuerpo, como lo eran los *Ornithischia*, por ligamentos calcificados. Si solo fuera para una locomoción más rápida, esta mayor flexibilidad probablemente no hubiera sido necesaria, pero para atacar y destrozar la presa, debe haber sido de gran ventaja, si este destrozo tenía lugar, del modo que lo sugiere el autor y se ha descrito arriba; o sería necesario doblar fuertemente el cuerpo, y cuanto más vigorosa era la musculatura del tronco, con más éxito podía hacerse el destrozo de la presa. Esta musculatura está en correlación con el tamaño de las apófisis neurales; de modo que el tamaño relativo de los dientes (por ejemplo de *Megalosaurus insignis*) y de las apófisis neurales, podía tal vez, hasta cierto grado, ponerse en correlación.

Es posible que por el modo recién descrito, del empleo de la columna presacra y especialmente en la región anterior, era causado o por lo menos promovido el origen de la falta de opistocelismo de estas vértebras. La falta de opistocelismo es puramente un carácter adaptativo. El *Ceratops*, que sigue este hábito (o costumbre rapaz) de los

<sup>1</sup> Está ya dicho arriba, que opto por la restauración de Marsh, del total de la extremidad, en lugar de la de Gilmore, solamente porque no hay razón para que el tercer dedo no hubiera tenido su número normal de falanges.

*Megalosauridae* también presenta vértebras cervicales opistocélicas.

Pero en los grandes y pesados saurios rapaces los Dinodontes, cuya extremidad delantera presenta la misma aptitud que en los *Megalosauridae* posteriores, la columna vertebral presacra se ha vuelto también opistocélica de la misma manera. Por lo tanto el *Ceratosaurus* y los Dinodontes son los únicos Celurosaurios con vértebras cervicales cortas.

Lo corto de la columna cervical de los *Megalosauridae* y Dinodontes, está en relación con el tamaño y peso del cráneo. Este acortamiento ha sido alcanzado secundariamente; en la mayor parte de los Celurosaurios, la cabeza no es tan grande, y de acuerdo con esto, el cuello queda más largo. El mismo número de vértebras en este no es esencial, pues los Celurosaurios tienen 10 vértebras cervicales y los Carnosaurios 9, pero la vértebra en sí se hace más corta. Es evidente que un poderoso desgarramiento no podría hacerse tan eficaz y fácilmente, con un cuello largo, como con uno corto.

Hay todavía varias otras peculiaridades biológicas de importancia, de los *Saurischia* carnívoros, más bien sin valor. Como por ejemplo, las condiciones durante su origen y la relación con los *Prosauropoda* y los *Sauropoda*. Espero tener pronto ocasión para ocuparme de ello.

## VI

### Resultados

1° Como especies nuevas han sido establecidas *Megalosaurus* (subgen. *d) nethercombensis*, del horizonte del A. Humphriesi de Inglaterra y *Megalosaurus Parkeri* de la arcilla del Oxford inferior de Inglaterra.

2° El *Poikilopleuron Bucklandi* del Vésuliense de Normandía, ha sido reconocido como una especie del género *Megalosaurus* y por lo tanto llamado *Megalosaurus poikilopleuron*, porque el nombre entra en él *Megalosaurus Bucklandi* designa ya la especie típica del género.

3° El *Streptospondylus Cuvieri* de las capas del Oxford inferior de Francia e Inglaterra, pertenece al grupo más limitado de *Megalosaurus*, por lo tanto ha sido nombrado como *Megalosaurus (Streptospondylus) Cuvieri*. El opistocelismo de las vértebras presacras anteriores y más o menos notables excavaciones pleuro-centrales en la misma región, son característicos para todo el género *Megalosaurus*.

4° Los restos esqueléticos, según Lydekker, pertenecientes a los dientes del *Megalosaurus Dunkeri* (Dames) del Wealdense inferior, son tan diferentes de *Megalosaurus* que no entran en el género. Vértebras dorsales con apófisis neural muy alta, aparentemente, pertenecen a ellos;

en esta suposición el género se llama *Altispinax*. Probablemente la especie *Oweni* (Lydekker) del Wealdense superior, también entra en él.

5° El *Megalosaurus superbis* (Sauvage) del Gault francés, siendo aislado, esencialmente por la forma de su fémur, ha sido tomado como el tipo de un nuevo género: *Erectopus*.

6° El género *Megalosaurus* se extiende desde el Dogger intermedio al Malm más inferior.

7° La tibia del Lías inferior de Wilmcote y *Megalosaurus* (subgen. *b*) *nethercombensis*, son *Megalosauridae* primitivos.

8° *Altispinax* y tal vez *Megalosaurus insignis*, forman una nueva rama separada de los *Megalosauridae*.

9° Los géneros norteamericanos suprajurásicos y cretáceos *Antrodemus* (*Allosaurus*) y *Dryptosaurus*, forman una rama, aparte de los *Megalosauridae*.

10° *Spinosaurus* por un lado y *Erectopus* por el otro, por el presente no pueden ser puestos en relación con los *Megalosauridae*.

11° *Megalosaurus Bradleyi* (A. S. Woodward) de la Gran Oolita inglesa, está considerada como Ceratosáurido, y por lo tanto es llamado *Proceratosaurus Bradleyi*.

12° *Ceratosaurus nasicornis* de las capas norteamericanas de Morrison ha sido reconocido como un Celurosaurio, imitando sin embargo en muchos aspectos a los *Megalosauridae*.

13° La vértebra cervical de *Thecospondylus Daviesi* (Seeley) del Wealdense inglés recibe el nuevo nombre de *Thecocoelurus* porque el nombre genérico, había sido establecido, para una vértebra sacra anterior, cuyo parentesco con dicha vértebra no está reconocido como válido y que probablemente no pertenece a los Saurischia, y porque, por otro lado, la vértebra es notablemente distinta del *Coelurus*.

14° *Aristosuchus pusillus* (Owen) del Wealdense inglés, siendo posiblemente un *Coeluridae* demuestra relación con los *Ceratosauridae*.

15° La garra de *Megalosaurus lonzeensis* (Dollo) de los lechos del Senonense inferior belga y el fémur de *Megalosaurus Bredai* (Seeley) de Maestricht son tomados como *Ornithomimidae*.

16° Hay que considerar, si *Labrosaurus* podría ser tal vez un primitivo *Ornithomimidae*. La idea, no siendo aún evidente, surge solamente de lo desdentado de la sínfisis de la mandíbula inferior.

17° Los *Dinodontidae* de los últimos tiempos cretácicos americanos, *Gorgosaurus*, *Dinodon*, *Albertosaurus* y *Tyrannosaurus*, los cuales son probablemente suplementados por *Genyodectes* de las formaciones guaraníticas de Patagonia, forman aparentemente una rama propia de los *Coelurosauria* como *Carnosauria* con origen en los *Hallopoda* y como rama paralela a los *Ornithomimidae*.

18° La fórmula vertebral de los *Megalosauridae* es: 9 cervicales, 14

dorsales, 1 + 3 + 1 sacras; de los Celurosaurios: 10 cervicales, 13 dorsales, 1 + 3 + 1 sacras. Sólo en *Ceratosaurus* las dos últimas dorsales van añadidas al sacro como lumbo-sacras secundarias.

19° En los *Megalosauridae*, como también en los Dinodontes, poco a poco se origina una gran cavidad entre la cabeza de la tibia y el peroné anterior sobre la cresta lateral de la tibia para recepción de los músculos flexores anteriores del pie, evidentemente más y más importantes.

20° La pequeña extremidad anterior de los *Megalosauridae*, especialmente de los últimos y de los Dinodontes, con la mano grande armada con enormes garras, e incapaz de alcanzar a la boca, no podía haber tenido la función de sostener la presa o desgarrarla (para lo cual era usada más bien la pata posterior junto con la boca) sino más bien la de matar las víctimas y también en luchas de rivales, en la actividad sexual y en incubar y criar los hijos.

21° La extremidad anterior relativamente grande en la mayoría de los *Coelurosauria* con su muy especializada mano en una base primitiva, seguramente servía como un órgano prensor muy desarrollado; en el desdentado miembro terminal del Celurosaurio *Ornithomimus* (*Struthiomimus*) se supone que sus hábitos estaban adaptados a escarbar para sacar pequeños vertebrados y robar huevos de grandes reptiles escondidos en la tierra.

22° El opistocelismo de las vértebras presacras anteriores de los *Megalosauridae* y de los *Dinodontidae* está explicado como una adaptación del hábito de desgarrar la presa, lo que probablemente era hecho de esta manera; la víctima sostenida y sujeta con una pata posterior, era tomada con los dientes y tirada hacia arriba y anteriormente, y haciendo esto, la columna vertebral tenía que doblarse mucho y dar un vigoroso tirón.

23° En el Celurosaurio *Ceratosaurus* un *casi-opistocelismo* se desarrolla en la columna presacra anterior, porque había adquirido hábitos rapaces semejantes a los de los *Megalosauridae*.

Tubinga, 2 de febrero de 1921.